



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

SISTEMA D'AUDITORIES PER A LA PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

Memòria del projecte
d'Enginyeria Tècnica en
Informàtica de Gestió
realitzat per
Alejandro Gudiña Gil
i dirigit per
Xavier Verge Mestre

Escola d'Enginyeria

Sabadell, Juny de 2012

CONTROL DEL DOCUMENT

INFORMACIÓ DEL DOCUMENT

	Informació
Identificació del document	<i>DP.1</i>
Autor del document	<i>Alejandro Gudiña Gil</i>
Data de creació	<i>8 de octubre de 2011</i>
Data del document	<i>19 de juny de 2012</i>
Nom del fitxer	<i>PFCAudit.pdf</i>

HISTÒRIAL DEL DOCUMENT

Versió	Data versió	Canvis
<i>1.0</i>	<i>8-10-2011</i>	<i>Memòria Inicial</i>

APROVACIÓ DEL DOCUMENT

Perfil	Nom	Signatura	Data
Cap de projecte	Miguel Ángel Rodríguez Hermida		
Director del projecte	Miguel Ángel Rodríguez Hermida		
Professor	Xavier Verge Mestre		
Co-director (si existeix)			
Tutor (si és necessari)			

CERTIFICAT DEL DIRECTOR/A

[El/La] sotasignat, *Xavier Verge Mestre* director/a, professor[/a] de l'Escola d'Enginyeria de la UAB,

CERTIFICA

Que aquest treball al que correspon la present,

ha estat realitzat sota la seva direcció

per *Alejandro Gudiña Gil*

I per a que consti firma la present.

Sabadell,

.....

Signat: *Xavier Verge Mestre*

FULL DE RESUM – PROJECTE FI DE CARRERA DE L'ESCOLA D'ENGINYERIA

Títol del projecte: Sistema de Previsió de Riscos Laborals	
Autor[a]: Alejandro Gudiña Gil	Data: Juny de 2012
Tutor[a]/s[es]: Xavier Verge i Miguel Àngel Rodríguez	
Titulació: Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió	
Paraules clau (mínim 3) <ul style="list-style-type: none">• Català: Previsió de Riscos Laborals, <i>Adobe Flex</i>, Microsoft <i>.NET</i>, SOAP, Treball d'Empresa, <i>SabentisPro</i>, Auditoria, ActionScript, Spark, Mòbil, <i>iPad</i>, <i>iPhone</i>, <i>Android</i>, Web, Verso Software.• Castellà: Prevención de Riesgos Laborales, <i>Adobe Flex</i>, Microsoft <i>.NET</i>, SOAP, Treball d'Empresa, <i>SabentisPro</i>, Auditoria, ActionScript, Spark, Móvil, <i>iPad</i>, <i>iPhone</i>, <i>Android</i>, Web, Verso Software.• Anglès: Occupational Health and Safety, <i>Adobe Flex</i>, Microsoft <i>.NET</i>, SOAP, Treball d'Empresa, <i>SabentisPro</i>, Auditoria, ActionScript, Spark, Mobil, <i>iPad</i>, <i>iPhone</i>, <i>Android</i>, Web, Verso Software.	
Resum del projecte (extensió màxima 100 paraules) <ul style="list-style-type: none">• Català:<p>Verso Software, és una empresa que desenvolupa un conjunt d'eines PRL (Previsió de Riscos Laborals). Aquest és un projecte sobre una d'aquestes eines: <i>SabentisAudit</i>.</p><p><i>SabentisAudit</i> és una aplicació que optimitza les tasques fonamentalment documentals per fer una Auditoria de Previsió de Riscos Laborals en els centres de treball de una empresa. Fins i tot es genera de forma automatitzada l'informe final d'auditoria.</p>• Castellà:<p>Verso Software, es una empresa que desarrolla un conjunto de herramientas PRL (Prevención de Riesgos Laborales). Éste es un proyecto sobre una de estas herramientas: <i>SabentisAudit</i>.</p><p><i>SabentisAudit</i> es una aplicación que optimiza las tareas fundamentalmente documentales para hacer una Auditoria de Prevención de Riscos Laborales en los centros de trabajo de una empresa. También genera de forma automatizada el informe final de auditoría.</p>	

- Anglès:

Verso Software is a company which develops a set of tools OHS (Occupational Health and Safety). This is a project on one of these tools: *SabentisAudit*.

SabentisAudit is an application that optimizes tasks to do the documentation about the Audit of Occupational Health and Safety in the workplace of a business. It also generates the final audit report automatically.

TAULA DE CONTINGUTS

Capítol 1: Introducció	10
1.1 Presentació	10
1.2 Tipologia i Paraules Clau	10
1.3 Descripció.....	10
1.4 Objectius	11
1.4.1 Estat Actual.....	11
1.4.2 Objectiu al que es vol arribar	11
1.5 Beneficis	12
1.6 Estructura de la Memòria	12
Capítol 2: Anàlisi de Viabilitat	13
2.1 Introducció	13
2.1.1 Introducció	13
2.1.2 Definicions, Acrònims i Abreviacions	13
2.2 Estudi de la Situació Actual	14
2.2.1 Context	14
2.2.2 Descripció Física	14
2.2.3 Lògica del Sistema	15
2.2.4 Personal i Usuaris	16
2.2.5 Diagnostic del Sistema	17
2.2.6 Normatives i Legislació.....	17
2.3 Requisits del Sistema	18
2.3.1 Requisits Funcionals	18
2.3.2 Requisits No-Funcionals	19
2.3.3 Restriccions del Sistema	19
2.4 Alternatives	19
2.5 Conclusions	20
Capítol 3: Pla de Projecte.....	21
3.1 Introducció	21
3.1.1 Introducció	21
3.1.2 Defincions, Acrònims i Abreviacions	21

3.1.3 Referències.....	21
3.2 WBS (Work Breakdown Structure)	22
3.2.1 Fases i Activitats del Projecte.....	22
3.2.2 Diagrama WBS.....	22
3.2.3 Milestones.....	22
3.3 Recursos del Projecte.....	23
3.3.2 Calendari de Recursos	24
3.4 Calendari del Projecte	24
3.4.1 Dependències.....	24
3.4.2 Quadre de Tasques del Projecte	24
3.4.3 Calendari Temporal	26
3.5 Avaluació de Riscos	28
3.5.1 Llista de Riscos.....	28
3.5.2 Catalogació de riscos	28
3.5.3 Pla de Contingència	28
3.6 Pressupost.....	29
3.6.1 Estimació dels costos del personal.....	29
3.6.2 Estimació dels costos dels recursos	29
3.6.3 Estimació dels costos de les activitats	30
3.6.4 Estimació d'altres costos	31
3.6.5 Estimació dels costos Indirectes	31
3.6.6 Resum i anàlisi cost benefici	31
3.7 Conclusions	31
Capítol 4: Anàlisi i Disseny	33
4.1 Introducció	33
4.1.1 Introducció	33
4.1.2 Defincions, Acrònims i Abreviacions	33
4.2 Casos d'Ús	33
4.3 Arquitectura del Sistema	36
4.3.1 Diagrama de Classes.....	36
4.3.2 Model Vista Controlador	37
4.4 Base de Dades	37

4.4.1 Model Entitat – Relació de <i>SabentisAudit</i>	37
4.4.2 Taules del Sistema aplicades a <i>SabentisAudit</i>	38
4.5 Sistema de Gestió de la Informació	38
4.5.1 Classificació i Ús de les Regles de VALidació.....	39
4.6 Interfície d'Usuari	40
4.6.1 Estils i Requeriments d'integració amb altres parts del sistema	44
4.7 Conclusions	44
Capítol 5: Codificació	46
5.1 Introducció	46
5.1.1 Introducció	46
5.1.2 Defincions, Acrònims i Abreviacions	46
5.2 Codificació de la capes <i>BLL</i> i <i>DAL</i>	47
5.2.1 Conceptes Previs de les capes <i>BLL</i> i <i>DAL</i>	47
5.2.2 Codificació de la Capa d'accés a dades	47
5.2.3 Codificació de la Capa de Lògica de Negoci	49
5.2.4 Codificació de la Interfície d'usuari	51
5.2.5 Observacions de la Codificació.....	57
Capítol 6: Proves	59
6.1 Introducció	59
6.1.1 Introducció	59
6.1.2 Defincions, Acrònims i Abreviacions	59
6.2 Proves Unitàries i d'integració	59
6.3 Proves Finals	60
6.3.1 Versions finals	60
6.4 Modificacions finals i conclusions.....	61
Capítol 7: Implantació del Projecte	62
7.1 Introducció	62
7.1.1 Introducció	62
7.1.2 Defincions, Acrònims i Abreviacions	62
7.2 Implantació del servidor SQL Server	62
7.2.1 Conceptes Previs	62
7.2.2 Eines i Fitxers Necessaris.....	63

7.2.3 Base de Dades en una implantació inicial	63
7.2.4 Actualització de la Base de Dades	68
7.3 Implantació del Servidor .NET.....	68
7.4 Implantació del Client Web.....	70
7.5 Implantació del Client iOS.....	72
Capítol 8: Conclusions del Projecte	75
8.1 Assoliment d'objectius.....	75
8.2 Aspectes Rellevants a destacar del projecte	75
8.3 Desviacions sobre la planificació	76
8.4 Conclusions Personals.....	76
8.5 Possibles LíneEs d'ampliació.....	77
Capítol 9: Annexos	79
9.1 Regles de Validació	79
9.2 Manual d'ús de l'aplicació.....	83
9.2.1 Accés TEMPORAL a l'aplicació.....	83
9.2.2 Pantalla de acceso	84
9.2.3 Pantalla resumen.....	84
9.2.4 Auditorías	86
9.2.5 Estudios de auditoría.....	86
9.2.6 Cuestionarios de auditoría	87
9.2.7 Índices de integración	89
9.2.8 Índices de eficacia	89
9.2.9 Comentarios y conclusiones.....	90
9.2.10 Informe	91

CAPÍTOL 1: INTRODUCCIÓ

1.1 PRESENTACIÓ

En el segle passat, la societat va adquirir molts avenços. Un dels sectors on va aconseguir més va ser en l'àmbit laboral, ja que gràcies als primers sindicats, es va aconseguir millores, com per exemple la durada de la jornada laboral o l'augment de la seguretat dels treballadors, entre altres, però on sobretot es va aconseguir és en l'àmbit de la Prevenció dels Riscos Laborals.

Avui dia, existeix un reglament molt fort que regeix el món de la Prevenció de Riscos Laborals i les empreses han de mirar molt per la Salut Laboral.

Així doncs, segons Wikipedia, la Prevenció de Riscos Laborals la podem definir com: *“la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo”*

1.2 TIPOLOGIA I PARAULES CLAU

Aquest Sistema d'Auditories per a la Prevenció de Riscos Laborals té algunes paraules que caldria definir prèviament per a la correcta comprensió, tant del projecte com d'aquesta memòria. A més inclourem unes paraules amb les quals podrem catalogar aquest projecte.

- **Auditoria:** Examen de la situació de quelcom feta per auditors, a fi de donar-se a conèixer.
- **PRL:** Abreviatura de Prevenció de Riscos Laborals (definit en l'apartat 1.1).
- **OSALAN:** Institut de Seguretat i Salut Laboral del Govern de la Comunitat Autònoma Vasca.
- **Informe:** *“Informació, exposició oral o escrita de l'estat, la situació, d'un afer, una institució, una persona, de possibles determinacions a prendre, etc.”*, segons Gran Diccionari de la Llengua Catalana.
- **Reglament:** *“Conjunt ordenat de regles, disposicions i preceptes, dictats per l'autoritat competent per a l'execució d'una llei, per al funcionament d'una corporació, d'una dependència o d'un servei o per a qualsevol altra activitat.”*, segons Gran Diccionari de la Llengua Catalana.

1.3 DESCRIPCIÓ

Aquesta eina, mitjançant una sèrie de càlculs sobre la situació dels centres de treball de l'empresa, institució o organització, adapta el seu resultat a un conjunt de preguntes que l'usuari pertinent haurà de contestar. Finalment es crearà un informe que resumirà el resultat de les preguntes abans fetes.

SabentisAudit també pot crear estudis sobre la integració del pla de Previsió de Riscos Laborals mitjançant una sèrie de indicadors, a més de la seva eficàcia i la evolució de la mateixa en els anys.

A més, l'arquitectura suportarà diferents canals de comunicació, a través de interfaz web, aplicació d'escriptori, interfaz *iPad / iPhone*, Smartphones i a través de Web Services.

1.4 OBJECTIUS

A continuació s'explica quin és el context d'aquest projecte, així com l'objectiu al que volem arribar en aquest.

1.4.1 ESTAT ACTUAL

Aquest projecte ha estat el resultat d'una col·laboració amb l'empresa Verso Software, la qual està desenvolupant un conjunt de eines PRL i aquest projecte tracta sobre una d'elles: *SabentisAudit*.

Aquesta eina utilitza un nucli on s'emmagatzema tota la informació de l'empresa, institució o organització així com els seus centres de treball i treballadors. A més també es té a disposició tota la informació específica que requerirà *SabentisAudit*, com són els models preventius disponibles o les especialitats tècniques, entre altres.

Aprofundirem més en aquest punt en el capítol 2.

1.4.2 OBJECTIU AL QUE ES VOL ARRIBAR

L'objectiu final d'aquest projecte és crear un software de qualitat amb el qual es podrà realitzar auditories per a la Previsió de Riscos Laborals, d'aquí el seu nom: *SabentisAudit*.

Per arribar a aquest objectiu final, caldrà assolir una sèrie d'objectius entremitjos.

El primer és un anàlisi de problema que satisfaci les necessitats establertes per el client.

El segon és la creació d'un sistema bàsic que sigui robust i ràpid i, per tant, permeti una bona experiència d'usuari mitjançant un software sense errors.

El tercer objectiu és la implementació d'un sistema de fàcil comprensió pel desenvolupador. Mitjançant una implementació senzilla i adequada, es permetrà que els canvis siguin ràpids i que per tant, qualsevol desenvolupador pugui agafar el projecte i modificar-lo o bé continuar-lo sense gaires problemes de comprensió del mateix.

A més, és la intenció de l'autor agafar experiència en el món del desenvolupament de software, en aquest cas amb Verso Software.

1.5 BENEFICIS

L'actual legislació és molt estricta amb el model de Prevenió de Riscos laborals, per aquest cas, una bona auditoria interna pot afavorir molt a les empreses, institucions o organitzacions que l'utilitzin, ja que així poden marcar un model de prevenció de riscos i garantir un espai higiènic, confortable i segur de treball.

1.6 ESTRUCTURA DE LA MEMÒRIA

En aquesta memòria s'analitza què és el software *SabentisAudit*, què fa, com ho fa i com son els seus resultats. Així doncs, els primers capítols fan referència a l'essència de la eina, després es parla sobre la planificació d'aquesta i la seva viabilitat.

El cos fort del projecte es trobarà a partir del capítol 3, on trobem un estudi de les tecnologies utilitzades, l'anàlisi fet pel seu desenvolupament i una descripció sobre la implementació de l'eina.

Un cop realitzats els estudis mencionats prèviament, es procedirà a la codificació de l'aplicació, tests sobre la mateixa i la seva implantació. Aquests punts, i totes les eines que caldran per desenvolupar-los, s'expliquen amb detall a partir del capítol 5.

Finalment, s'exposaran les conclusions a les quals s'ha arribat en aquest projecte, incloent l'assoliment d'objectius i possibles millores, entre d'altres.

Com a extra en aquest treball, s'inclouen dos annexos. El primer fa referencia a les Regles de Validació que farà servir la aplicació. El segon és un manual d'usuari creat per Verso Software on s'explica el funcionament del programa. A més en aquest últim annex es pot trobar la direcció web i les credencials necessàries per provar SabentisAudit.

Com a notació per aquesta memòria es fa servir :

- Cometes i cursiva per tots els textos citats.
- A peu de cada imatge o diagrama hi ha el número d'imatge, un títol i, si escau, una nota explicativa.
- Tots els noms de les entitats de l'eina començaran per majúscula.
- Cursiva per les paraules tècniques i anglicismes.
- Requadre per a les seccions de codi.

CAPÍTOL 2: ANÀLISIS DE VIABILITAT

2.1 INTRODUCCIÓ

2.1.1 INTRODUCCIÓ

En aquest punt es fa constar la viabilitat d'aquest projecte.

Primer s'analitza la idea, i posteriorment, l'equip de desenvolupament, així com els usuaris i *Stakeholders*. Es fa un estudi de les possibles alternatives i les millores i deficiències que pot tenir l'aplicació. Finalment es fa una primera apreciació dels requisits funcionals i no funcionals, i avaluarem les restriccions del sistema.

Un cop avaluats tots aquests punts, es conclou la viabilitat del projecte.

2.1.2 DEFINICIONS, ACRÒNIMS I ABREVIACIONS

- ActionScript 3.0: Llenguatge de programació de la plataforma *Adobe Flash*. S'utilitza en la capa de presentació.
- Adobe Flash Player: Tecnologia per a l'execució de l'aplicació.
- Aplicació Nativa: Aplicació que s'instala en el propi dispositiu i es desenvolupa amb un llenguatge de programació compatible amb el sistema operatiu del mateix.
- C# (C Sharp): Llenguatge utilitzat en les capes de negoci i accés a dades. Segons la definició de wikipedia, "es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA (ECMA-334) e ISO (ISO/IEC 23270). C# es uno de los lenguajes de programación diseñados para la infraestructura de lenguaje común."
- MXML: Llenguatge desenvolupat per Macromedia fins 2005 per a la plataforma *Flex* d'Adobe. MXML es basa en XML. S'utilitza en la capa de presentació.
- iOs: Sistema operatiu mòbil de *Android*.
- PRL: Previsió de Riscos Laborals.
- SabentisPro: Paquet de software PRL desenvolupat per Verso Software en el que s'inclou *SabentisAudit*.
- SabentisCore: Mòdul principal del paquet d'aplicacions *SabentisPro*. Conté informació de les empreses, organitzacions o institucions, així com dels seus centres de treball com dels seus treballadors. Inclòs en el paquet *SabentisPro*.
- Smartphone: Mòbil amb internet.
- Stakeholder: Grup o individu que forma part del públic interessat en el projecte.

2.2 ESTUDI DE LA SITUACIÓ ACTUAL

2.2.1 CONTEXT

El món dels softwares de la Prevenció de Riscos Laborals és molt limitat. És cert que existeixen algunes eines que sí que fan estudis sobre la situació dels perills i riscos als quals s'afronta una empresa, institució o organització. *SabentisAudit*, contràriament, busca saber si la organització que fa servir aquesta eina està complint amb la legalitat documental sobre la Prevenció de Riscos Laborals en Espanya, tenint en compte la Comunitat Autònoma en la que es troba. És per això que no existeix cap software que pugui fer aquesta tasca i es fa manualment.

A nivell del desenvolupament de l'eina, *SabentisAudit* és un software que forma part de un conjunt de mòduls anomenat *SabentisPro*. Aquesta eina es pot contractar sola* o amb més mòduls.

Nota: Qualsevol mòdul de *SabentisPro* requereix necessàriament la utilització del mòdul base que gestiona les diferents organitzacions, empreses, centres de treball, àrees de treball i llocs de treball: *SabentisCore*.

2.2.2 DESCRIPCIÓ FÍSICA

És un sistema client servidor multi plataforma, per tant accepta tecnologia PC, *iPad*, *iPhone* i *smartphone*.



Imatge 1: Exemples de Dispositius amb accés a l'aplicació

Aquesta tecnologia es connectarà mitjançant la xarxa als nostres servidors, o bé s'instal·larà el software al servidor del client. A la *Imatge 3* veiem un gràfic on es pot veure el funcionament del software. En cas de que el software estigui als nostres servidors, es connectaran a Internet per accedir-hi. Per altra banda, si el software està instal·lat al servidor client es podran connectar directament en cas de estar en una xarxa local o bé d'Internet en cas de no estar a l'oficina.



Imatge 2: Exemple de Servidor.

Client (PC)	Servidor
CPU: Intel Pentium IV	CPU: 1xQuad Core Xeon Processor
RAM: 1Gb	RAM: 2GB DDR2 667/800Mhz
Sistema Operatiu: Microsoft Windows, MacOS, GNU/Linux	Sistema Operatiu: Microsoft Windows 2003 Server Standard Edition
Navegador Web: Internet Explorer 7, Mozilla Firefox 3 amb Adobe Flash 10	Servidor SQL: Microsoft SQL Server 2008 Express Edition
	Servidor de Xarxa
	.NET Framework 4.0
	Servidor Subversion (SVN) de codi
	Internet Information Services 6.0

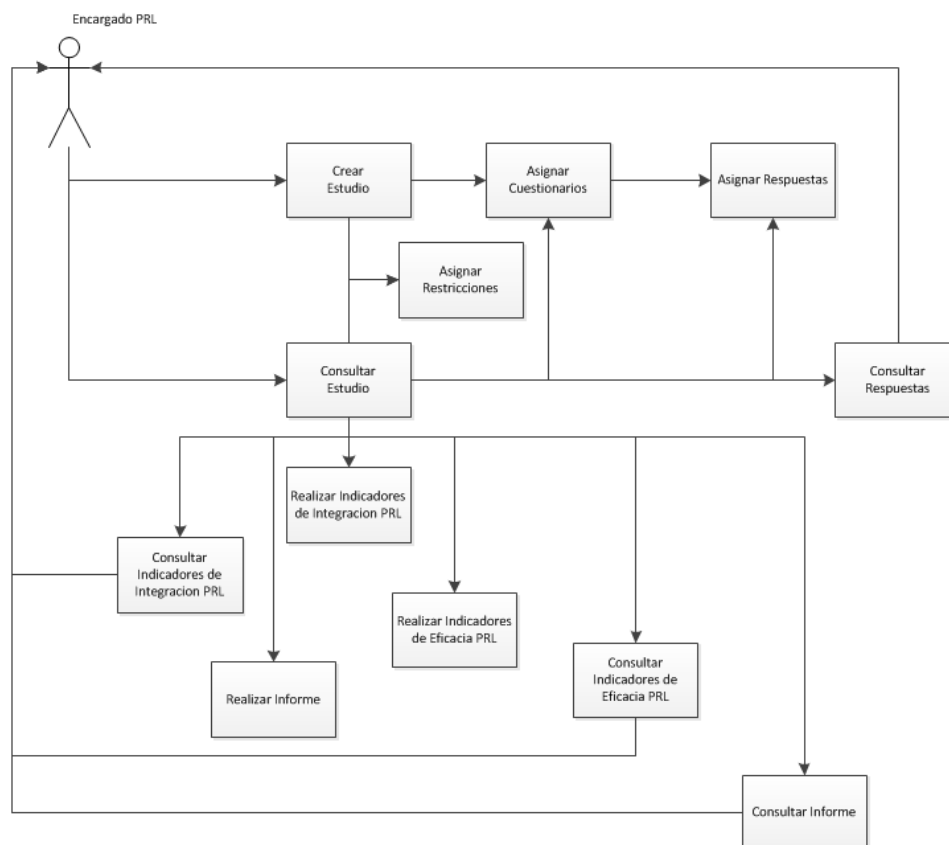
No s'iclouen els clients de les tecnologies *Android* ni *iOS* degut a la seva presència actual als mercats. No obstant especifiquem la forma d'accedir i el software requerit.

En un principi, per a *Android* el seu accés havia de ser mitjançant el navegador amb *Adobe Flash Player* instal·lat. Degut a la decisió d'*Adobe* d'abandonar el projecte de *Flash* per a mòbil, l'aplicació passarà a ser una aplicació nativa per a *Android*.

Degut a que *iOS* mai ha tingut suport d'*Adobe Flash*, per aquesta plataforma es transformarà, com a *Android*, a una aplicació nativa.

2.2.3 LÒGICA DEL SISTEMA

La lògica aplicada fins ara té gairebé la mateixa forma amb la que funcionarà *SabentisAudit*. La Imatge 4 es una representació del sistema que es fa servir fins ara i com ha de funcionar l'aplicació a desenvolupar.



Imatge 4: Lògica del sistema actual

Fins ara, un encarregat o auditor PRL podia fer un estudi de la situació d'una empresa o centre de treball de forma que coneixent les dades de l'empresa (el sector, la seva localització geogràfica, tipus de productes, etc.) aplicava una sèrie de restriccions als qüestionaris que volia fer i ometia o canviava preguntes de l'estudi segons la necessitat. També valora la integració de les mesures de prevenció i la seva eficàcia.

Després d'això es realitza un informe amb totes les dades que s'han obtingut. A més l'auditor pot consultar informes anteriors per comprovar l'evolució de l'empresa o centre de treball.

2.2.4 PERSONAL I USUARIS

Usuaris de l'aplicació

Usuari	Descripció	Responsabilitat
Auditor	Auditor en PRL	Realitzar l'auditoria de la Empresa / Centre de Treball.
Administrador	Administrador del sistema	Gestiona les entitats del sistema.

Stakeholders

Nom	Descripció	Responsabilitat
-----	------------	-----------------

Salvador Dalmau Gil	Representant client	del	Participa en la seva definició i fa seguiment del projecte
Oscar Martos	Representant client	del	Aprovació del projecte. Participa en la seva definició i fa seguiment del projecte
Paula Sánchez Ferradal	Representant client	del	Participa en la seva definició i fa seguiment del projecte
Xavier Verge	Tutor del projecte		Avaluar i supervisar la feina de l'alumne.

Team Project

Càrrec	Nom	Responsabilitat
Cap de Projecte	Miguel Ángel Rodríguez	Coordinació de l'Equip de Desenvolupament
Director de Projecte Verso Software	Ramón Corrales	Gestió de costos.
Analista Orgànic	Ramón Corrales Miguel Ángel Rodríguez	Anàlisis i desenvolupament de l'arquitectura del <i>Framework</i> de treball.
Analista Funcional	Alejandro Gudiña	Anàlisis i disseny de les funcionalitats de l'aplicació.
Programador	Sergio García Alejandro Gudiña Carlos Molina	Codificació de les diferents funcionalitats del sistema.
Tècnic de Proves	Alejandro Gudiña	Fa els test unitaris de l'aplicació així com s'assegura del seu correcte funcionament.
Director de Projecte UAB	Xavier Verge	Supervisa la feina de l'alumne. Pot actuar com a Stakeholder.

2.2.5 DIAGNOSTIC DEL SISTEMA

Deficiències

El sistema requereix d'una persona que realitzi els qüestionaris i índex.

El sistema requereix d'una constant actualització de les entitats del sistema i actualització de la reglamentació de PRL.

Millores

El sistema permet una ràpida introducció de les dades.

El sistema redacta automàticament l'informe amb documentacions i reglaments que cal corregir.

Disminució d'omissió o pèrdua de la informació en una bona auditoria de PRL.

2.2.6 NORMATIVES I LEGISLACIÓ

Legislació i normatives a tenir en compte en aquest projecte:

- LOPD: Llei Orgànica de Protecció de Dades.

- BOE (Butlletí Oficial de l'Estat) Reial Decret 39/1997 de 17 de gener de 1997 pel que s'aproven el Reglament de Serveis de Prevenció.
- BOPV (Butlletí Oficial de País Basc) Reglamentació de Prevenció de Riscos Laborals OSALAN.

2.3 REQUISITS DEL SISTEMA

Els requisits del sistema és una part essencial en tot anàlisi de viabilitat, ja que en aquest punt es tracta de què i com s'ha de fer l'aplicació. Tot i això en aquest punt no aprofundirem gaire, ho farem a l'apartat de l'anàlisi.

2.3.1 REQUISITS FUNCIONALS

A continuació es tracta dels diferents requisits funcionals que tenim en l'aplicació. És a dir, es parla de què ha de fer l'aplicació:

Número	Descripció
1	Manteniment (alta, baixa i modificació) de Estudis.
2	Manteniment (alta, baixa i modificació) de Qüestionaris.
3	Manteniment (alta, baixa i modificació) de Preguntes Restrictives.
4	Manteniment (alta, baixa i modificació) de Preguntes.
5	Manteniment (alta, baixa i modificació) de Índex d'Eficàcia.
6	Manteniment (alta, baixa i modificació) de Índex de Integració.
7	Definició dels Qüestionaris actius a l'Estudi.
8	Definició de les Preguntes Restrictives actives a l'Estudi
9	Control de nivell d'accés a l'estudi (a Empresa o Centre de Treball).
10	Definició de les Regles de Validació actives a l'Estudi.
11	Realització dels Qüestionaris i assignació de Respostes a les Preguntes assignades a l'Estudi.
12	Realització dels test de Índex d'Integració de l'Estudi.
13	Realització dels test de Índex d'Eficàcia de l'Estudi.
14	Realització de l'informe de l'auditoria

Per entendre bé aquest punt, definirem amb més exactitud les diferents entitats que podem trobar al sistema, és a dir, tot el que haurà de gestionar l'aplicació.

- Estudi: Entitat més important. Engloba tota la informació de l'aplicació per a cada Empresa o Centre de Treball.
- Qüestionari: Entitat per englobar les Preguntes i classificar-les
- Preguntes Restrictives: Restriccions que s'hauran de tenir en compte en el funcionament del programa.
- Pregunta: Entitat que inclou les preguntes que haurà de gestionar l'aplicació.
- Resposta: Entitat que indica la solució donada a una Pregunta dins d'un Estudi.
- Integració: Entitat que inclou els índex d'Integració que haurà de gestionar l'aplicació.

- RespostaIntegració: Entitat que indica quin és l'estat i el barem en el que s'aplica un Índex d'Integració en un Estudi.
- Eficàcia: Entitat que inclou els índex d'Eficàcia que haurà de gestionar l'aplicació.
- RespostaEficàcia: Entitat que indica quina és la solució en el que s'aplica un Índex d'Eficàcia en un Estudi.

2.3.2 REQUISITS NO-FUNCIONALS

A continuació parlarem dels diferents requisits no funcionals que tenim en l'aplicació.

Número	Descripció
1	Compliment de la LOPD pel que fa referència als fitxers de dades i als drets dels clients.
2	Control de les Regles de Validació del sistema
3	Validació de les dades introduïdes per el usuari
4	Validació de les respostes introduïdes per el usuari.
5	Efectes i animacions en menús.
6	Aplicació de Filtres de cerques.

2.3.3 RESTRICCIONS DEL SISTEMA

- L'aplicació s'ha de desenvolupar en un entorn Windows.
- L'aplicació haurà de seguir l'estil del paquet *SabentisPro*.
- Degut a que és un mòdul que forma part d'un conjunt d'aplicacions, s'ha de fer servir les mateixes eines i el mateix sistema que es van utilitzar en el desenvolupament de les altres. Per tant:
 - L'aplicació haurà de estar dissenyada en 3 capes: presentació, negoci o *BLL* (Business Logic Layer) i dades o *DAL* (Data Access Layer).
 - La tecnologia utilitzada serà Microsoft.NET amb el llenguatge C# (C Sharp) per les capes de control i entitat i *Adobe Flex* per la capa de presentació.
 - S'utilitzarà *ADO.NET Entity Framework* per a la modelització de la Base de Dades.
 - S'utilitzarà la tecnologia *Adobe Flex* amb els llenguatges *ActionScript* i *MXML*.
 - S'utilitzarà *WebServices: SOAP* per a la interconnexió de les capes de presentació i *BLL*.
- El projecte ha d'estar finalitzat abans de 26 de juny de 2012.

2.4 ALTERNATIVES

Tot i que existeixen aplicacions PRL que s'ocupen d'altres gestions de Previsió de Riscos Laborals, com la identificació i avaluació de perills entre altres, no existeixen alternatives de software en aquest àmbit amb el nivell de qualitat exigida en els requeriments del client.

2.5 CONCLUSIONS

La viabilitat del projecte està assegurada pels següents motius:

- Donada l'evolució de les reglamentacions PRL i de les noves tecnologies, *SabentisAudit* és un projecte que s'adequa a aquesta situació, pel que fa d'ell una necessitat real.
- Tenint en compte la tecnologia que s'haurà d'utilitzar pel desenvolupament del software, aquesta eina es podrà utilitzar en diferents plataformes amb un cost previsiblement baix.
- Actualment no hi ha una alternativa software clara que avaluï la reglamentació legal sobre la Prevenció de Riscos Laborals.
- Que el software estigui inclòs en un paquet d'aplicacions PRL fa que *SabentisAudit* estigui més consolidat com a aplicació útil.
- Es disposa de totes les eines necessàries pel bon desenvolupament de l'aplicació.
- A nivell personal de l'autor, el fet que el projecte en qüestió sigui un Projecte de Fi de Carrera, dona més solidesa a la viabilitat d'aquest.

CAPÍTOL 3: PLA DE PROJECTE

3.1 INTRODUCCIÓ

3.1.1 INTRODUCCIÓ

En aquest capítol es tracta la planificació del projecte.

S'analitzaran les activitats que s'han de dur a terme i els tipus de costos que ens suposa fer el projecte. També s'estipulen els punts de control o milestones, el calendari, una avaluació de riscos i el pressupost del projecte. Finalment es donaran les conclusions a les que s'ha arribat en aquest capítol.

3.1.2 DEFINICIONS, ACRÒNIMS I ABREVIACIONS

En aquest punt anomenarem algunes paraules que surten en aquest capítol.

- WBS: Work Breakdown Structure.
- UML: Unified Modeling Language.
- Microsoft Project: Eina de Microsoft per a la gestió de projectes.
- Milestone: Punt de control.
- Diagrama de Gantt: Diagrama de planificació que ens permet realitzar el calendari del projecte.

3.1.3 REFERÈNCIES

- Normativa de projectes d'enginyeria tècnica.
 - http://www.uab.cat/Document/541/595/Normativa_PFCNovembre2010.pdf
- Microsoft Office
 - <http://www.office.microsoft.com/es-es/>
- Microsoft Project.
 - <http://www.microsoft.com/project/>
- Microsoft Visual Studio 2010
 - <http://www.microsoft.com/spain/visualstudio>
- Microsoft SQL Server 2008
 - www.microsoft.com/spain/sql
- Adobe Flash Player
 - <http://get.Adobe.com/es/flashplayer/>
- Adobe Flex Builder
 - www.Adobe.com/es/products/Flex

3.2 WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE)

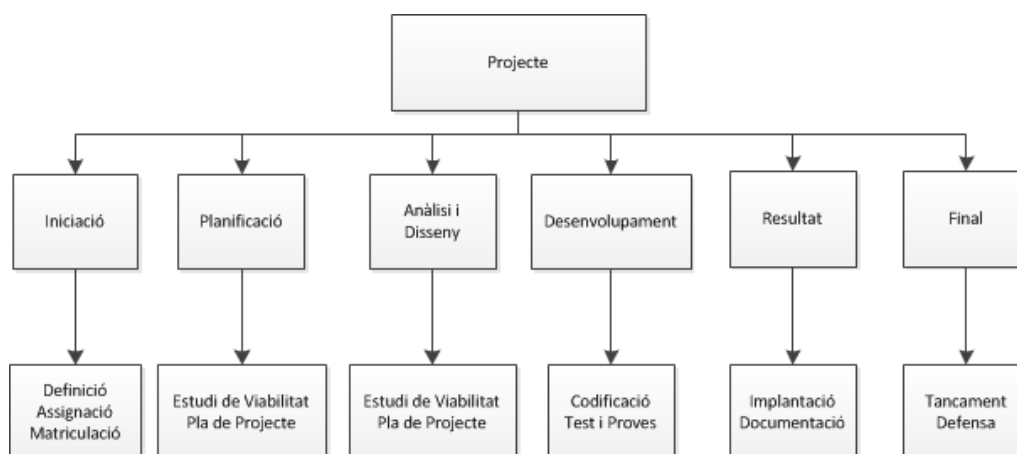
3.2.1 FASES I ACTIVITATS DEL PROJECTE

A continuació detallarem totes les fases del projecte:

Fase	Descripció
Iniciació	Fase inicial. Definició del projecte, assignació i matriculació
Planificació	Redacció del Estudi de Viabilitat i el Pla de Projecte
Anàlisi	Anàlisi dels Requisits de l'aplicació (funcionals i no funcionals). Arquitectura del sistema.
Disseny	Disseny de les diferents funcionalitats del sistema. Diagrames UML.
Codificació	Fase de codificació del projecte.
Test i Proves	Fase de proves sobre la codificació feta
Implantació	Fase de instal·lació
Documentació	Documentació del projecte: manuals, memòria del projecte...
Tancament del Projecte	El tutor signa l'acceptació i tancament del projecte
Defensa del Projecte	Defensa davant del tribunal.

3.2.2 DIAGRAMA WBS

El diagrama WBS és una descomposició jeràrquica de les tasques a fi de poder arribar als objectius. Mitjançant aquesta descomposició agrupem les tasques per tal de poder aplicar els punts de control adequadament.



Imatge 5: Diagrama WBS

3.2.3 MILESTONES

Els Punts de Control que haurà de tenir aquesta aplicació.

Nom	Descripció	Data
Iniciació	Matriculació	14/10/11

Estudi de Viabilitat	Aprovació	28/11/11
Pla de Projecte	Aprovació	28/11/11
Anàlisi	Aprovació	13/02/11
Disseny	Aprovació	16/02/11
Tancament	Acceptació	26/03/12
Defensa	Aprovació	26/03/12

3.3 RECURSOS DEL PROJECTE

Recursos del Projecte

Cal saber els costos que ens comporta cadascun dels recursos que fem servir en el nostre projecte. Podem tenir diferents tipus de recursos:

Els recursos humans son el personal que intervé d'alguna manera en el desenvolupament de l'aplicació, mentre que els recursos materials són aquells que utilitzen les persones de l'equip per realitzar el software.

També cal tenir en compte aquells recursos que no s'apliquen de forma directa i per tant dóna lloc a uns costos indirectes que cal, d'alguna manera, comptabilitzar-los.

En aquest projecte els recursos destinats són:

Recursos Humans

Recursos Humans	Valoració
Cap de Projecte	50 €/hora
Director Projecte	40 €/hora
Analista	25 €/hora
Programador	18 €/hora

Recursos Materials

Recursos Materials	Quantitat	Cost Unitari (€)	Cost Total (€)
Ordinador	5	500	2.500
Impressora	1	100	100
Cadira	5	40	200
Taula	5	50	250
Llicències Desenvolupament			
• SQL Server 2008 Express Edition	1	0	0
• Visual Studio 2010	1	550	550
• Office 2010 Hogar y Estudiantes	1	139	139
• MS Project 2007	1	129,99	129,99
• Adobe Flash Builder 4.5	1	217,35	217,35
Material extra d'oficina(*)	10	10	100
Total			4.186 €

Costos Indirectes

Recursos Indirectes	Cost mensual aproximat (€)
Electricitat	100
Aigua	50
Lloguer	300
Total	450

El costos indirectes diaris seran doncs: $450/30 = 15$ €/dia.

3.3.2 CALENDARI DE RECURSOS

Els recursos humans s'utilitzaran de la següent forma:

- Cap de Projecte: Punts de Control.
- Analista: Iniciació, Planificació, Anàlisi, Disseny, Documentació.
- Programador: Codificació i Test.
- Director de Projecte de UAB: Punts de Control.

Els recursos materials es consumiran sobretot en les etapes de codificació, test i implantació.

3.4 CALENDARI DEL PROJECTE

3.4.1 DEPENDÈNCIES

Les fases del projecte s'han de dur a terme de manera lineal, és a dir, una fase no pot començar sense la finalització i aprovació de l'anterior.

La fase d'anàlisi i de disseny van molt enllaçades degut a la dependència directa d'un amb l'altre, ja que, a la fase de disseny ens pot passar que haguem de reanalitzar algun punt ja sigui per una modificació de la tecnologia empleada o bé un anàlisi no prou eficient.

També es pot dir el mateix de la fase de codificació i proves, els quals van molt lligats en el desenvolupament del software, sobretot per aquelles funcionalitats més complexes.

S'ha situat la documentació del projecte al final del mateix perquè inclourà els documents fets en el desenvolupament del projecte i es té tota la informació que permet una avaluació dels últims punts (codificació i implantació) més precisa.

3.4.2 QUADRE DE TASQUES DEL PROJECTE

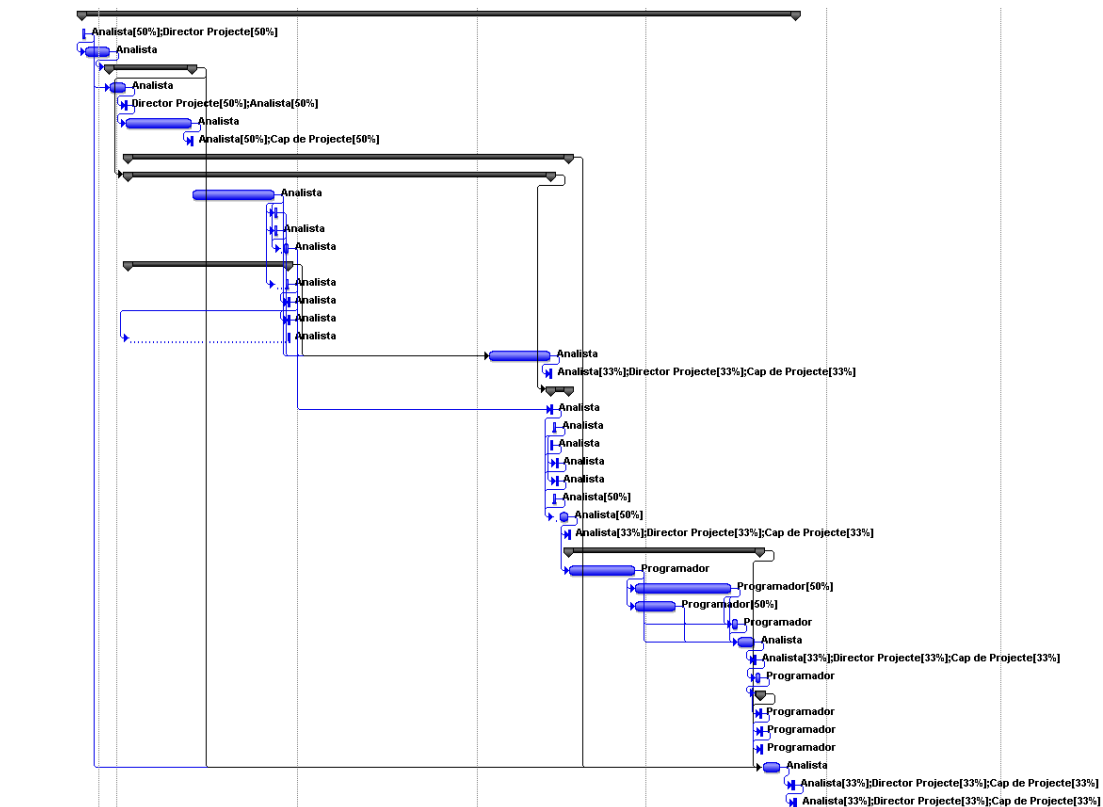
Seguidament mostrem les diferents tasques que haurem de fer per dur a terme el projecte. En negreta els blocs principals del projecte.

Nº Tasca	Tasca	Duració	Predecessora	Encarregat
1	Projecte SabentisAudit	165,75 dies		
2	Matriculació i Assignació	2 hores		Analista[50%]; Director Projecte[50%]
3	Redacció Memòria: Capítol 1 - Introducció	20 hores	2	Analista
4	Viabilitat i Planificació del Projecte	20,5 dies	3	
5	Estudi de Viabilitat	20 hores	2	Analista
6	Aprovació de l'Estudi de Viabilitat (Milestone)	1 hora	5	Director Projecte[50%]; Analista[50%]
7	Pla de Projecte	20 hores	6	Analista
8	Aprovació del Pla de Projecte (Milestone)	1 hora	7	Analista[50%]; Cap de Projecte[50%]
9	Anàlisi i Disseny	107,25 dies		
10	Anàlisi	101 dies	4	
11	Anàlisi de Requeriments	72 hores		Analista
12	Anàlisi del sistema base	4 hores	11	
13	Anàlisi de dades	4 hores	11	Analista
14	Anàlisi de classes	6 hores	11;13	Analista
15	Diagrames UML	38,88 dies		
16	Diagrama de Casos d'Ús	0,25 hores	11	Analista
17	Diagrama de Classes	0,25 hores	16	Analista
18	Diagrama de Entitat Relació	0,25 hores	17	Analista
19	Altres Diagrames (seqüència, ...)	3 hores	17	Analista
20	Documentació de l'anàlisi	3 hores	15;11;12;13;14	Analista
21	Aprovació del Anàlisi	1 hora	20	Analista[33%]; Director Projecte[33%]; Cap de Projecte[33%]
22	Disseny	6,25 dies	10	
23	Disseny de la Base de Dades	2 hores	18	Analista
24	Disseny de les Capes (Solucions)	1 hora		Analista
25	Disseny d'Interface	2 hores		Analista
26	Disseny de Test Unitaris	0,25 hores	24	Analista

27	Disseny de SOAP	0,5 hores	24	Analista
28	Disseny de llibreries	0,5 hores		Analista[50%]
29	Documentació del Disseny	12 hores	23;24;25;26;27;28	Analista[50%]
30	Aprovació de Disseny (Milestone)	1 hora	29	Analista[33%]; Director Projecte[33%]; Cap de Projecte[33%]
31	Codificació i Proves	45,5 dies		
32	Codificació de la capa BLL i DAL	60 hores	29	Programador
33	Codificació de la capa de Presentació	100 hores	32	Programador[50%]
34	Proves Unitàries per a BLL i DAL	40 hores	32	Programador[50%]
35	Test de l'aplicació	10 hores	34;32;33	Programador
36	Documentació de Codificació	6 hores	32;33;34;35	Analista
37	Aprovació Documentació	1 hora	36	Analista[33%]; Director Projecte[33%]; Cap de Projecte[33%]
38	Revisió Codificació (Milestone)	5 hores	37	Programador
39	Implantació	1,25 dies	38	
40	Instal·lació	2 hores	38	Programador
41	Proves reals	2 hores	40	Programador
42	Formació d'usuaris	1 hora	40;41	Programador
43	Generació de la Documentació	24 hores	2;4;10;22	Analista
44	Tancament del Projecte (Milestone)	1 hora	43	Analista[33%]; Director Projecte[33%]; Cap de Projecte[33%]
45	Defensa del Projecte (Milestone)	5 hores	44	Analista[33%]; Director Projecte[33%]; Cap de Projecte[33%]

3.4.3 CALENDARI TEMPORAL

Donada la informació del punt anterior, podem dissenyar el calendari que s'haurà de complir en aquest projecte. El calendari es mostrarà mitjançant un Diagrama de Gantt.



Imatge 6: Diagrama de Gantt

Un cop obtingut el calendari del projecte, així com les tasques que ho formen, podem obtenir el camí crític del projecte:

Tasques Crítiques

Documentació del Disseny
Codificació de la capa <i>BLL</i> i <i>DAL</i>
Codificació de la capa de Presentació
Test de l'aplicació
Documentació de Codificació
Aprovació Documentació
Revisió Codificació (Milestone)
Instal·lació
Proves reals
Formació d'usuaris
Generació de la Documentació
Tancament del Projecte (Milestone)
Defensa del Projecte (Milestone)
Documentació del Disseny
Codificació de la capa <i>BLL</i> i <i>DAL</i>
Codificació de la capa de Presentació

3.5 AVALUACIÓ DE RISCOS

3.5.1 LLISTA DE RISCOS

En aquest punt tractarem els riscos que podem trobar en la nostra aplicació.

Codi	Risc	Repercussió
R1	Planificació temporal optimista	Pla de Projecte. No s'acaba a la data
R2	Manca alguna tasca necessària	Pla de Projecte. No es compleixen els objectius del projecte o endarreriment de la data.
R3	Pressupost poc ajustat	Pla de Projecte. Menys qualitat, pèrdues econòmiques.
R4	Equip de projecte massa reduït	Pla de Projecte. Endarreriment de la data de entrega
R5	Equip material poc potent	Pla de Projecte. Endarreriment de la data de entrega.
R6	Manca d'adopció de mesures de seguretat	Estudi de viabilitat, anàlisi, desenvolupament. Pèrdua d'informació, incompliment legal, pèrdues econòmiques.
R7	Abandonament del projecte abans de la finalització	En qualsevol fase. Pèrdues econòmiques actuals i futures, Frustració
R8	Canvi de requisits	Estudi de viabilitat, anàlisi. Endarreriment en els desenvolupament i resultat.

3.5.2 CATALOGACIÓ DE RISCOS

Després de l'especificació dels riscos que poden afectar al desenvolupament del projecte observats en l'apartat anterior, es procedeix a valorar el seu impacte:

Codi	Probabilitat	Impacte
R1	Alta	Crític
R2	Mitjana	Crític
R3	Mitjana	Crític
R4	Alta	Crític
R5	Mitjana	Crític
R6	Mitjana	Crític
R7	Baixa	Catastròfic
R8	Alta	Crític

3.5.3 PLA DE CONTINGÈNCIA

Per finalitzar l'avaluació de riscos que poden afectar el projecte, a continuació s'ementen les solucions que caldrà adoptar en cas que qualsevol dels riscos anteriors es compleixi:

Codi	Solució a adoptar
R1	Ajornar alguna funcionalitat.
R2	Modificar planificació.
R3	Renegociar amb el client.

R4	Modificar planificació. Contractar personal. Modificar pressupost.
R5	Actualitzar equips.
R6	Comprovar seguretat en cada fase.
R7	Sense solució
R8	Modificar estudi viabilitat, pla de projecte i disseny. Renegociar pressupost i planificació

3.6 PRESSUPOST

3.6.1 ESTIMACIÓ DELS COSTOS DEL PERSONAL

Costos de personal que s'imputen directament al projecte

Personal	Import
Cap de Projecte	173,50 €
Analista	4.893,00 €
Programador	2.700,00 €
Director Projecte	178,80 €
Total	7.945,30 €

3.6.2 ESTIMACIÓ DELS COSTOS DELS RECURSOS

Costos dels recursos que s'imputen directament al projecte.

Duració del projecte: 165,75

Recursos	Cost	Període de	Cost Amortització (€)
Materials	Total (€)	Amortització	
Ordinador	2.500	1080 dies	383,68
Impressora	100	1080 dies	15,35
Cadira	200	1800 dies	30,70
Taula	250	1800 dies	38,37
Llicències			
Desenvolupament			
SQL Server 2008 Express Edition	0	1080 dies	0
Visual Studio 2010	550	1080 dies	84,41
Office 2010 Hogar y Estudiantes	139	1080 dies	21,33
MS Project 2007	129,99	1080 dies	19,95
Adobe Flash Builder 4.5	217,35	1080 dies	33,30
Material d'oficina(*)	100	360 dies	46,04
Total			673,13

3.6.3 ESTIMACIÓ DELS COSTOS DE LES ACTIVITATS

Costos de les activitats que s'imputen directament al projecte.

Nº Tasca	Tasca	Import
1	Projecte SabentisAudit	7.945,30 €
2	Matriculació i Assignació	65,00 €
3	Redacció Memòria: Capítol 1 - Introducció	500,00 €
4	Viabilitat i Planificació del Projecte	1.070,00 €
5	Estudi de Viabilitat	500,00 €
6	Aprovació de l'Estudi de Viabilitat (Milestone)	32,50 €
7	Pla de Projecte	500,00 €
8	Aprovació del Pla de Projecte (Milestone)	37,50 €
9	Anàlisis i Disseny	2.594,65 €
10	Anàlisis	2.256,70 €
11	Anàlisis de Requeriments	1.800,00 €
12	Anàlisis del sistema base	0,00 €
13	Anàlisis de dades	100,00 €
14	Anàlisis de classes	150,00 €
15	Diagrames UML	93,75 €
16	Diagrama de Casos d'Ús	6,25 €
17	Diagrama de Classes	6,25 €
18	Diagrama de Entitat Relació	6,25 €
19	Altres Diagrames (seqüència, ...)	75,00 €
20	Documentació de l'anàlisi	75,00 €
21	Aprovació del Anàlisis	37,95 €
22	Disseny	337,95 €
23	Disseny de la Base de Dades	50,00 €
24	Disseny de les Capes (Solucions)	25,00 €
25	Disseny d'Interface	50,00 €
26	Disseny de Test Unitaris	6,25 €
27	Disseny de SOAP	12,50 €
28	Disseny de llibreries	6,25 €
29	Documentació del Disseny	150,00 €
30	Aprovació de Disseny (Milestone)	37,95 €
31	Codificació i Proves	2.797,95 €
32	Codificació de la capa <i>BLL</i> i <i>DAL</i>	1.080,00 €
33	Codificació de la capa de Presentació	900,00 €
34	Proves Unitàries per a <i>BLL</i> i <i>DAL</i>	360,00 €
35	Test de l'aplicació	180,00 €
36	Documentació de Codificació	150,00 €
37	Aprovació Documentació	37,95 €
38	Revisió Codificació (Milestone)	90,00 €
39	Implantació	90,00 €
40	Instal·lació	36,00 €
41	Proves reals	36,00 €

42	Formació d'usuaris	18,00 €
43	Generació de la Documentació	600,00 €
44	Tancament del Projecte (Milestone)	37,95 €
45	Defensa del Projecte (Milestone)	189,75 €

3.6.4 ESTIMACIÓ D'ALTRES COSTOS

No es contemplen altres costos definits en aquest projecte. Tot i això, s'hauria de contemplar els costos del departament de màrqueting.

3.6.5 ESTIMACIÓ DELS COSTOS INDIRECTES

Costos indirectes que s'imputen directament al projecte.

- Costos Indirectes diaris: 15 €
- Duració del projecte: 173,5 dies

Per tant, els costos indirectes ascendeixen a 2.486,25 €.

3.6.6 RESUM I ANÀLISI COST BENEFICI

Cost	Import
Personal	7.945,30 €
Material	673,13 €
Indirecte	2486,25 €
Altres	0 €
Total	11.104,68 €

Tot i que surt un import a primera vista elevat, sabent que aquesta aplicació es comercialitza per volum, els beneficis vindran donats per la quantitat venuda i al ésser un producte que forma part d'un conjunt d'eines sabem que el producte es vendrà amb més facilitat.

Cal recordar la portabilitat de l'aplicació a diferents dispositius, a més de tota la documentació feta per la realització del projecte, aquests factors suposen un increment en els costos del mateix.

També cal tenir en compte que s'està comptabilitzant en el cas d'haver d'adquirir material nou i una infraestructura pel desenvolupament del projecte.

3.7 CONCLUSIONS

Un cop finalitzar aquest capítol podem extreure les següents conclusions:

- La planificació en qüestió de temps és òptima, ja que es preveu el tancament del projecte dimarts 26 de març de 2012 i la nostra restricció temporal ens marca la data límit el 26 de juny de 2012.

- El cost del projecte està dins dels paràmetres acceptables pel desenvolupament de l'aplicació.
- Gràcies a aquest punt, reafirmem la viabilitat del projecte donada al capítol anterior.

CAPÍTOL 4: ANÀLISI I DISSENY

4.1 INTRODUCCIÓ

4.1.1 INTRODUCCIÓ

Un cop superats els anteriors punts començarem a explicar a partir d'aquest capítol el funcionament de *SabentisAudit*.

4.1.2 DEFINICIONS, ACRÒNIMS I ABREVIACIONS

- Classe: Contenedor de la informació d'una o més dades i les operacions per manipular aquestes dades.
- Cas d'Ús: Funcionalitat del sistema.
- ADO.NET Entity Framework: Tecnologia desenvolupada per Microsoft per a la plataforma *.NET* que permet als desenvolupadors crear aplicacions d'accés a dades amb un model d'aplicacions conceptuals enlloc de programar directament amb un esquema d'emmagatzematge relacional. D'aquesta forma es redueix el codi i el manteniments necessaris per a les aplicacions orientades a dades.
- CRUD: Funcionalitat del sistema per l'edició de les entitats del sistema. Engloba creació (Create), actualització (Update) i eliminació (Delete). Són aquestes funcionalitats pel que rep el seu nom.
- Entitat: Una entitat a *SabentisAudit* és un dels objectes que formen el sistema i que coincideix per l'ús de l'ADO.NET Entity Framework amb les taules de la Base de Dades.
- CNAE2009: Model d'empresa. Indica en quin sector treballa una empresa. Per exemple, pesca o construcció.

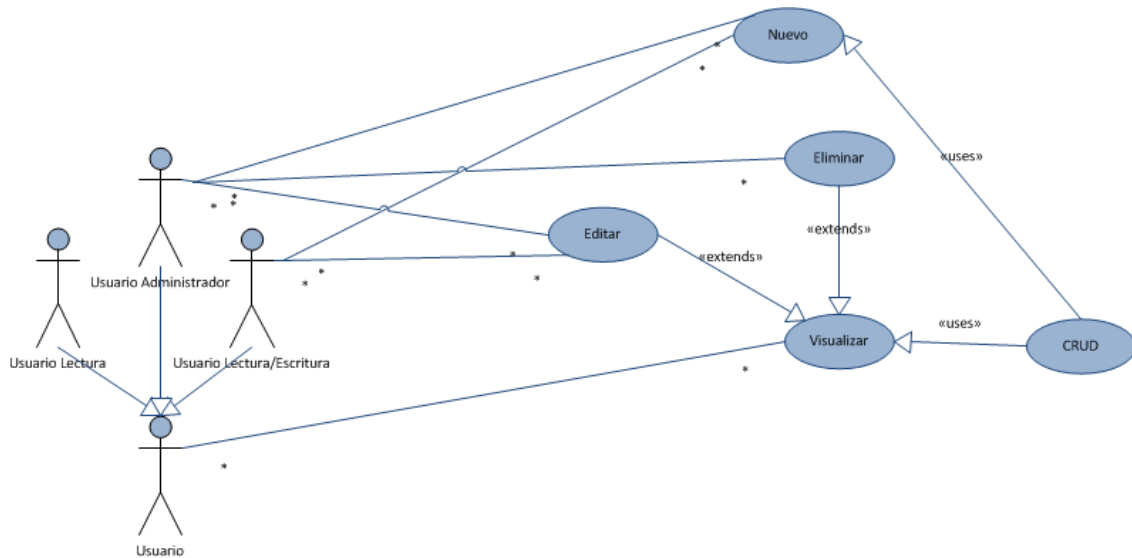
4.2 CASOS D'ÚS

En aquest apartat analitzarem les diferents funcionalitats del programa. Per fer-ho utilitzarem dos Diagrames de Casos d'Ús.

A la Imatge 7 podem veure els diferents tipus de permisos que pot tenir un usuari segons el seu rol i ho definim mitjançant actors. El diagrama d'aquesta imatge fa referència a la capacitat dels usuaris en els CRUDS (Create, Update i Delete).

A la imatge podem veure una herència d'actors on hi ha 3 tipus d'usuari que tenen les mateixes propietats i son diferenciats pel seu rol. Segons el diagrama, un usuari té doncs la capacitat de visualitzar les dades del sistema, sigui quin sigui el seu rol. Per a la resta de funcionalitats podem distingir 3 tipus d'actors en el sistema:

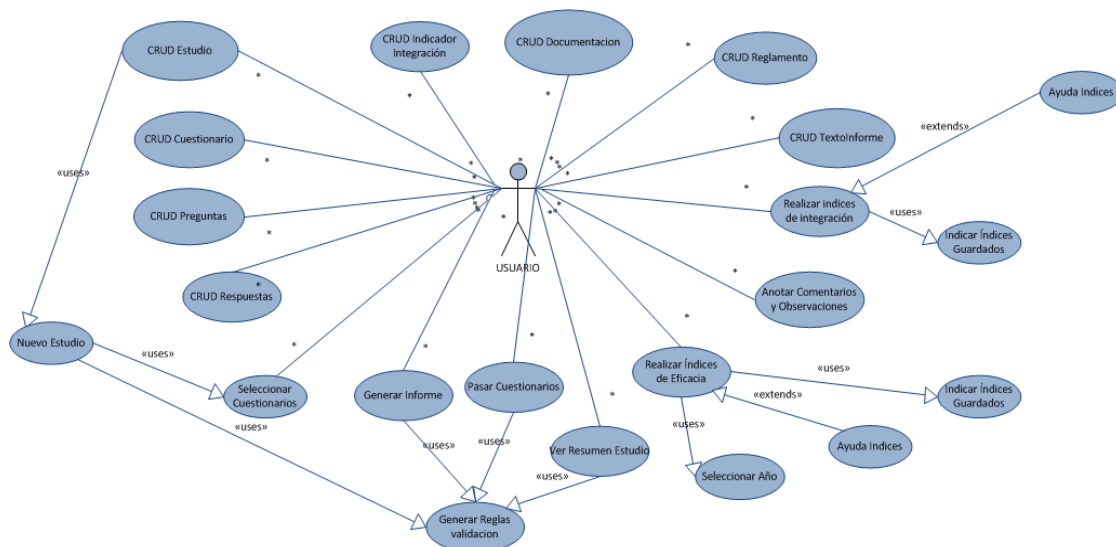
- Usuari Administrador: Usuari amb tots els poders: creació, edició i eliminació.
- Usuari Lectura / Escriptura: Té la capacitat de creació, edició i eliminació.
- Usuari Lectura: Només té les capacitats d'un usuari normal (és a dir, només visualització de les dades).



Imatge 7: Casos d'Ús dels Actors

L'anterior diagrama només es refereix a les capacitats en els CRUDs de les entitats del sistema, però es pot estendre a totes les funcionalitats del mateix. Per tant, l'usuari de lectura només podrà accedir a les dades de *SabentisAudit* (Qüestionaris, índexs, selecció de qüestionaris, etc.) i el de lectura/escriptura i l'administrador les podrà editar i crear-ne nous registres).

Per altra banda, ara mostrarem totes les funcionalitats que Audit ha d'ésser capaç de fer. A la Imatge 8 veiem el Diagrama de Casos d'Ús per a l'aplicació.



Imatge 8: Casos d'Ús dels Actors

Analitzarem el diagrama segons el cicle natural d'utilització de l'aplicació.

Quan l'usuari amb permisos entra per primer cop a l'aplicació el primer que cal fer és la creació d'un Nou Estudi, que és una de les funcionalitats del CRUD Estudi. Fins que no es completi el registre de l'estudi, la resta de funcionalitats estaran deshabilitades per l'usuari.

En el moment que hagi completat el registre de l'estudi s'executarà la funcionalitat més important d'aquesta aplicació: Generar Regles Validació. Aquesta funcionalitat ens permetrà, segons una sèrie de condicions que s'expliquen en més detall al punt 4.5 fer diferents tasques:

- Ens indicarà quins qüestionaris es podran preseleccionar, motiu pel que Nou Estudi té un uses a Seleccionar Qüestionaris
- Ens indicarà les preguntes que l'usuari serà capaç de visualitzar i contestar.
- Condicionarà el resum de l'estudi tenint sempre en compte les condicions actuals.
- Indicarà quins textos s'hauran de mostrar a l'informe.

En el moment que existeixi un estudi en el sistema, l'usuari té accés complet a tota l'aplicació, de forma que podrà:

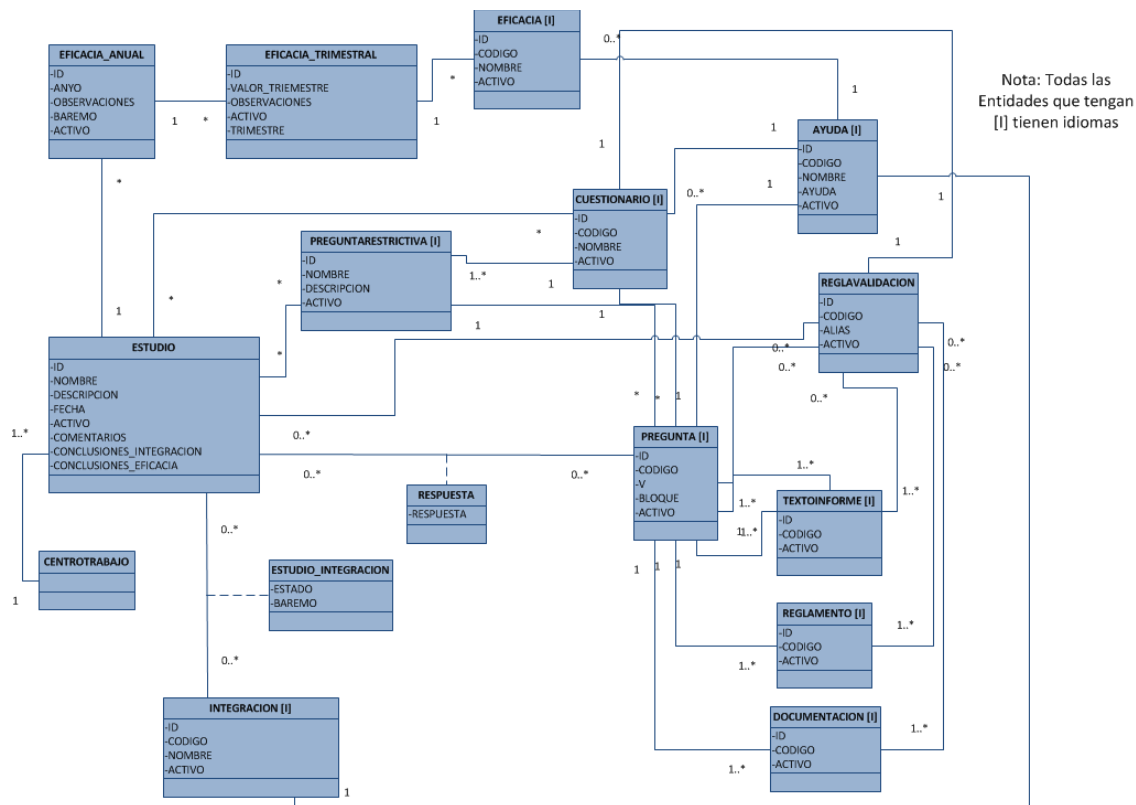
- Seleccionar Qüestionaris: Es seleccionen els qüestionaris que l'usuari vol utilitzar. Posteriorment es regeneren les regles de validació. Aquesta funcionalitat compta amb la possibilitat d'executar Ajuda Qüestionari que ens mostra un document amb una ajuda per l'usuari.
- Passar Qüestionaris: L'usuari selecciona aquesta opció per contestar els qüestionaris que ha seleccionat prèviament. Abans de l'execució, es regeneren les regles de validació per saber quins canvis pot haver sofert el centre de treball o la empresa (hagi augmentat el nombre de treballadors, l'empresa ha incorporat explosius a la seva activitat, l'empresa ha canviat d'ubicació, etc.). Com a seleccionar qüestionaris, aquesta funcionalitat també compta amb una ajuda per a cadascuna de les preguntes del qüestionari, si és que la pregunta en té. Per tant, pot ésser que s'executi la funcionalitat Ajuda Preguntes. El sistema és capaç de mostrar aquelles preguntes que ja han estat respostes amb anterioritat mitjançant Indicar Preguntes Guardades.
- Veure Resum de l'Estudi: L'usuari pot veure les estadístiques de l'estudi, com la taxa de respostes per cada qüestionari, d'índex d'integració o bé índex d'eficàcia.
- Realitzar Índex d'Integració: L'usuari pot passar el test d'índex d'integració de les mesures PRL. Com la resta també compta amb una ajuda i s'executaria la funcionalitat Ajuda Índexs. El sistema és capaç de mostrar aquells índex que ja han estat respostos amb anterioritat mitjançant Indicar Índex Guardats.

- Realitzar Índex d'Eficàcia: L'usuari pot passar el test d'índex d'eficàcia de les mesures PRL. Compta amb una ajuda global i una ajuda Índex d'Eficàcia que en tinguin una assignada. Com en el cas anterior s'executaria la funcionalitat Ajuda Índexs. Com els índex d'Eficàcia es mesuren anualment, primer caldrà Seleccionar Any. El sistema és capaç de mostrar aquells índex que ja han estat respostos amb anterioritat mitjançant Indicar Índex Guardats.
- Anotar Comentaris i Observacions: En aquest cas d'ús s'ha de permetre a l'usuari poder guardar observacions i comentaris de l'estudi.
- Generar Informe: Un cop finalitzades totes les tasques de qüestionaris i índexs, el programa ha d'ésser capaç de generar un informe amb tota la informació recopilada.

4.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Després d'analitzar les funcionalitats que cal tenir en el programa, definirem l'arquitectura del sistema: com hem d'estructurar el programa i quines classes calen per això.

4.3.1 DIAGRAMA DE CLASSES



Imatge 9: Diagrama de Classes

4.3.2 MODEL VISTA CONTROLADOR

Per un major control de les modificacions del programa i per l'adaptació del software al paquet *SabentisPro*, cal implementar l'aplicació seguint una sèrie de capes seguint la estructura del Model Vista Controlador.

El model vista controlador és per tant, un patró de disseny d'arquitectura de software que separa les dades, del control i de la presentació. D'aquesta forma si es busqués un canvi a la tecnologia empleada en alguna de les capes de l'aplicació, com canviar el llenguatge de la capa de presentació, no afectaria a la resta.

Aquestes capes són:

- Capa d'accés a dades o DAL: (Data Access layer) És la capa que té relació directe amb la Base de Dades. Cap altra capa en pot tenir. S'ha de programar en C# i per a millors en la documentació i seguiment del programa cal que tingui una Interface amb les capçaleres de les funcions implementades.
- Capa de Lògica Negoci o BLL: (Business Logical Lager) És la capa que conté la lògica de negoci i que gestiona les funcions més importants del programa. Ha d'estar implementada en C#. Com el cas anterior, la capa de negoci conté també un arxiu de capçaleres i un arxiu de codi, però en aquest cas també s'incorporen els FacadesWS que són les funcions que permeten la sincronització d'aquesta capa amb la superior, és a dir, la capa de presentació.
- Capa de Presentació: Aquesta capa ha d'agafar la informació facilitada per la capa inferior *BLL* i mostra-la a l'usuari. Ha d'estar implementada en *Adobe Flex*.

Com la tecnologia utilitzada a les capes *BLL* i *DAL* es *ADO.NET Entity Framework*, cal una "capa" més que estaria per sota de la d'accés a dades, que seria la capa de modelat lògic de la Base de Dades que agafa la Base de Dades i les seves taules i les modela en entitats pel desenvolupament de l'aplicació.

4.4 BASE DE DADES

Les taules empleades per *SabentisAudit* són varies, segons el seu ús. Per tant hem de diferenciar entre les taules que utilitza *SabentisAudit* pel seu funcionament (punt 4.4.1) i les taules del sistema *SabentiPro* que també utilitza *SabentisAudit* (punt 4.4.2).

4.4.1 MODEL ENTITAT – RELACIÓ DE SABENTISAUDIT

Com la tecnologia utilitzada és *ADO.NET EntityFramework*, el modelat de la Base de Dades es idèntic al diagrama de classes descrit prèviament.

Totes les taules que mostraran informació a l'usuari han de tenir una que sigui la seva corresponent amb idioma.

4.4.2 TAULES DEL SISTEMA APICADES A SABENTISAUDIT

SabentisPro és una aplicació més gran que requereix una gestió interna específica per les entitats del sistema. És per això que *SabentisAudit* ha de seguir aquestes “regles del joc” pel seu correcte funcionament.

La primera d'aquestes regles és que només es podran tractar i gestionar aquelles entitats que han estat declarades a les taules:

- SYSTEM ENTIDAD
Entitats del sistema que podrà gestionar l'aplicació, per exemple “AUDIT_ESTUDIO” és una entitat que el sistema ha de saber gestionar per la creació d'un estudi d'auditories.
- SYSTEM USUARIO ENTIDAD
Ens indica quines entitats del sistema que pot gestionar l'usuari. Permet la creació de vistes en els formularis de filtres, en l'edició d'una entitat i en llistats.

Només es podran modificar els atributs de les entitats que figurin en les taules:

- SYSTEM CAMPOENTIDAD
Tal i com indica el seu nom, inclou els atributs que es mostraran a l'aplicació, així com la seva longitud, el seu tipus i la referència a la taula a la que es refereix en el cas d'ésser una clau forànea, entre altres.
- SYSTEM CAMPOENTIDAD IDIOMA
Ens indica quin títol haurà de mostrar un dels camps. Per tant, relaciona el camp de l'entitat amb l'idioma de l'aplicació actiu i el text a mostrar.
- SYSTEM USUARIO CAMPOENTIDAD
Té un funcionament semblant a la taula SYSTEM_USUARIO_ENTIDAD. Indica quins camps podrà visualitzar l'usuari que ha creat la vista.

Per un control de l'aplicació i la generació d'un log:

- SYSTEM TRACKING
Ens indica qui ha fet que i en què moment. S'utilitza en els moments de creació, edició i eliminació.

4.5 SISTEMA DE GESTIÓ DE LA INFORMACIÓ

SabentisAudit és un programa que, entre altres funcionalitats, ha de formular unes preguntes a l'usuari i aquest les haurà de respondre. No obstant, les preguntes no són sempre les mateixes per a tothom. Per exemple, la normativa vigent en la prevenció de riscos laborals no és la mateixa a Catalunya que al País Vasc.

Això ens planteja un problema de fons: ¿Com diferenciem les preguntes o les seves ajudes, textos de l'informe o la documentació relacionada amb les preguntes segons cadascuna d'aquestes condicions?

A l'hora d'analitzar aquest problema es van elaborar dues possibles solucions:

- Crear un sistema d'etiquetes que en permeti diferenciar els textos que s'han de mostrar dels que no.
- Crear un sistema de regles que validin aquestes preguntes i mostrin els textos pertinents segons el compliment d'aquestes regles.

Per a la resolució d'aquest problema s'ha fet servir la segona opció, és a dir, la creació d'un sistema de regles que permeti indicar els textos a mostrar. A *SabentisAudit* aquest sistema rep el nom de Regles de Validació.

El motiu d'aquesta tria i el descart de la primera fou que si creéssim un sistema d'etiquetes l'usuari tindria problemes a l'hora de modificar o inserir noves preguntes, ajudes, textos de l'informe o documentacions i l'usuari hauria de saber exactament quines etiquetes i com les ha de posar per a que el programa funcioni bé. A més, el rendiment de l'aplicació disminuiria si abans de mostrar cada text hem de llegir-lo i excloure o incloure la part entre etiquetes. Pensem que l'aplicació té uns 600 registres només en preguntes.

El segon, per contra, no requereix coneixement d'escriptura de textos amb etiquetes i només caldria que sabés per a què serveix cada regla i assignar-la a la pregunta, ajuda, text d'informe o documentació. A més, aquest sistema, al estar implementat també sobre la Base de Dades (veure model entitat relació a l'apartat 4.4.1), millora aquest rendiment de l'obtenció dels textos a mostrar. No obstant, aquest sistema té com a inconvenient envers l'altre: és més complicat d'implementar.

Posteriorment, s'ha estès l'ús de les Regles de Validació a la preselecció de qüestionaris segons les condicions de l'empresa i els riscos seleccionats a l'hora de crear un nou estudi.

4.5.1 CLASSIFICACIÓ I ÚS DE LES REGLES DE VALIDACIÓ

A l'aplicació existeix un total de 35 regles de validació que les podem agrupar segons:

- Codificació de l'Empresa (CNAE 2009).
- Sensibilitat dels treballadors.
- Riscos introduïts a altres aplicacions de *SabentisPro*.
- Codi Postal del centre de treball.
- Opcions dels qüestionaris que mostren subqüestionaris.

A l'Annex 1 es defineixen les regles que l'aplicació haurà de comprovar a cada estudi. Cal indicar que algunes de les regles van canviar el seu propòsit inicial i

es van modificar degut a l'exigència d'un sistema més automàtic o de l'ampliació del significat de la mateixa regla.

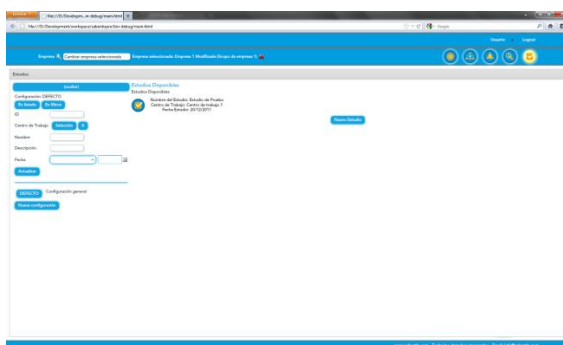
En alguns casos, les regles es generen mitjançant informació d'altres aplicacions del paquet *SabentisPro*.

4.6 INTERFÍCIE D'USUARI

A l'ésser *SabentisAudit* una aplicació que ha de mostrar molta quantitat d'informació, la interfície ha de ser la més visual i clara possible, evitant al màxim confusions amb la informació mostrada.

A més cal tenir en compte que el sistema haurà de funcionar per a múltiples plataformes, per la qual cosa ha de tenir una interfície d'usuari simple i molt estructurada que funcioni tant per PC, smartphones *Android*, *iPhone* i *iPad*. A més per evitar la fallida i la pèrdua d'informació per un error de connexió (sobretot pensant en els dispositius mòbils) tota l'aplicació ha d'autoguardar en tot el possible.

La pantalla inicial de *SabentisAudit* ha d'ésser simple, amb un llistat dels estudis disponibles en tots els centres de treball de la empresa, un filtre i la possibilitat de crear un nou estudi.



Imatge 10: Pantalla principal de *SabentisAudit*

En el moment d'entrar a un estudi, sortirà un menú amb les diferents funcionalitats del programa. S'ha decantat a fer menú per accedir a aquestes funcionalitats mitjançant pestanyes. D'aquesta forma també queda més natural per l'usuari, ja que podríem dir que engloba tots els apartats d'un estudi d'auditories PRL fet a mà.

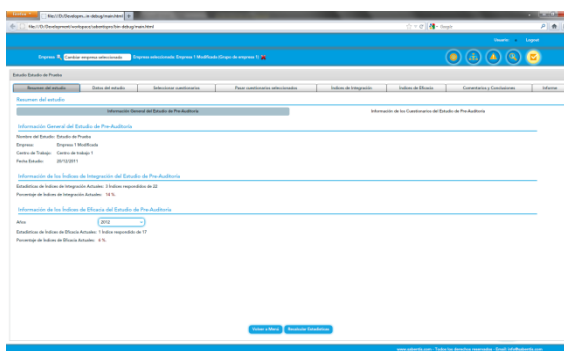
Així doncs, els apartats o pestanyes que podem trobar a *SabentisAudit* són:

- Resum de l'Estudi.
- Dades de l'Estudi.
- Seleccionar Qüestionaris.
- Respondre o Passar Qüestionaris seleccionats.
- Índex d'Integració.
- Índex d'Eficàcia.
- Comentaris i Conclusions.
- Informe.

Per defecte, sempre quan piquem a l'estudi, entrarà al resum del estudi.

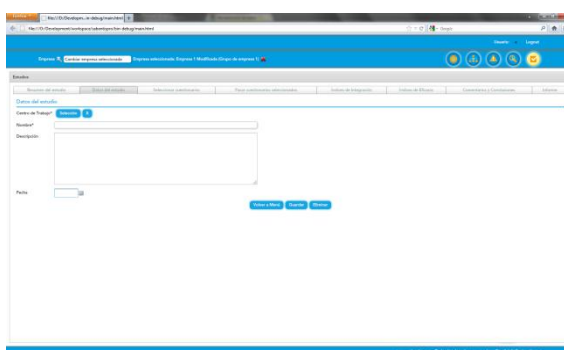
Resum de l'Estudi: aquí hi figuraran la informació general de l'empresa i el centre de treball, el nom i la data de l'estudi. A més sortiran els percentatges d'índex d'integració i eficàcia respostos i els qüestionaris seleccionats i quin percentatge de respostes s'han fet. Per motius de millora de rendiment, s'ha separat en dos, ja que el càlcul de percentatges dels qüestionaris són molt costosos i lents.

Imatge 11: Pantalla Resum de l'Estudi de SabentisAudit




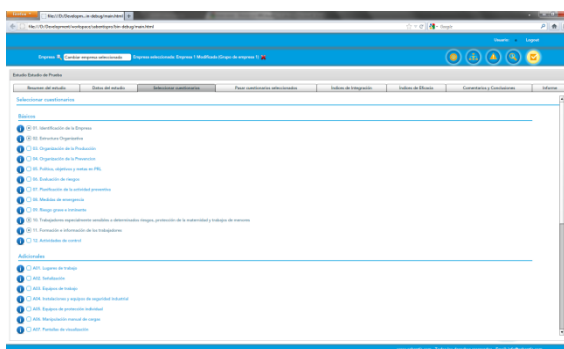
Per altra banda, si en creem un de nou, per defecte entrarà a Dades de l'Estudi i tindrà inhabilitades totes les pestanyes, a fi que, fins que no desi l'estudi no podrà fer més operacions.

En aquesta pantalla també podem modificar les dades de l'Estudi i podem eliminar l'Estudi.




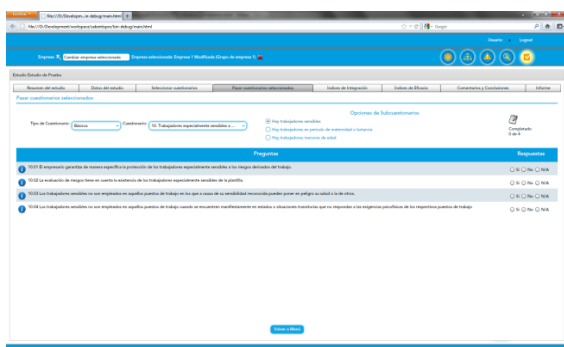
Imatge 12: Pantalla Dades de l'Estudi de SabentisAudit. Nou Estudi

Seleccionar Qüestionaris: En aquesta pantalla es podran seleccionar els diferents qüestionaris. Si hem creat l'estudi sortiran habilitats. Tots els qüestionaris tenen una ajuda que es podrà accedir en cas de picar en la icona d'informació . En aquesta pantalla s'autoguarden tots els canvis.



Imatge 13: Seleccionar Qüestionaris

Passar Qüestionaris Seleccionats: En aquesta pantalla podrem seleccionar el qüestionari que volem respondre, hi ha les opcions de subqüestionaris en cas que el qüestionari les tingui, hi ha un comptador que indica quantes preguntes estan respostes. En cas que en falti alguna sortirà la icona  i en cas de que totes estiguin



respostes la icona de vist ✓. A més cada pregunta que tingui una ajuda, tindrà la icona d'informació i al principi de la pregunta, i les preguntes respostes tindran també un vist ✓ de resposta i registrada. En aquesta pantalla s'autoguarden tots els canvis.

Per seleccionar la resposta a la pregunta es fan servir *RadioButtons*.

Imatge 14: Pantalla Passar Qüestionaris Seleccionats

Índex d'Integració: És una pantalla molt semblant a l'anterior. Compta amb una ajuda general al costat del títol d'índex d'integració simbolitzada amb la icona d'informació i una altra ajuda a Barem també amb la icona i.

Per altra banda, també quan registrem una nova resposta d'índex d'integració o si ja existien sortirà un vist ✓ per a cada índex.

Per seleccionar la resposta a l'Estat Actual i al Barem es fa servir *RadioButtons*.

Imatge 15: Pantalla Índex d'Integració

Índex d'Eficàcia: Aquesta pantalla compta amb més elements. Primer té un *ComboBox* o selector amb els anys disponibles. Després, com la pantalla d'Índex d'Integració sortirà un llistat amb els índex d'eficàcia. A la capçalera hi ha una icona d'informació i per a l'ajuda general i una altra per al Barem. A més com a l'anterior, sortirà un vist ✓ pels índex registrats a l'aplicació. Per altra banda, aquesta pantalla compta amb 4 *TextInputs* on s'introdueixen els valors dels Índex i uns *RadioButtons* per seleccionar el Barem.

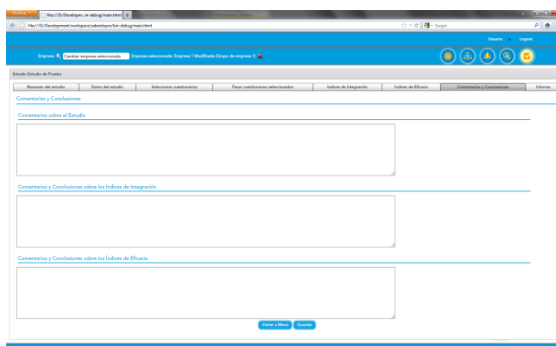
Després hi ha una última columna que ens mostra el resultat final que segons el tipus d'índex:

- Percentatge: Valor de 0 a 100. Es farà mitja.
- Relació: Valor ≥ 0 . Es farà mitja.
- Índex: Valor ≥ 0 . Es farà mitja
- Numero: Valor ≥ 0 . Es sumen tots els valors.

Segons el tipus d'índex d'eficàcia també es faran les comprovacions dels valors introduïts.


Imatge 16: Pantalla d'Índex d'Eficàcia

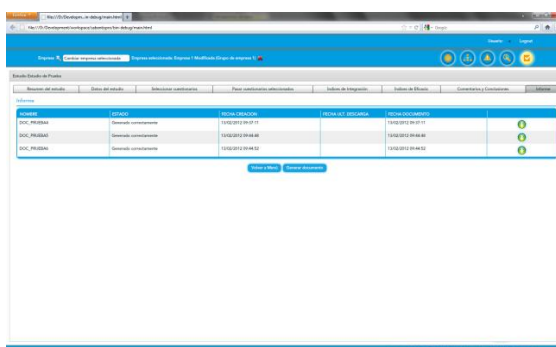
Comentaris i Observacions: Aquesta pantalla és més simple. Només mostrarà 3 TextAreas que es poden redimensionar i es podran introduir "Comentaris sobre l'Estudi", "Comentaris i Conclusions sobre els Índex d'Integració" i "Comentaris i Conclusions sobre els Índex d'Eficàcia".

The screenshot shows a web application interface with a blue header. Below the header, there are several tabs: 'Resumen del estudio', 'Índice de integración', 'Índice de eficacia', and 'Comentarios y Conclusiones'. The 'Comentarios y Conclusiones' tab is active, displaying three large, empty text input areas for comments and conclusions. The interface is clean and professional, with a focus on data entry.

Finalment un botó per guardar-ho tot.

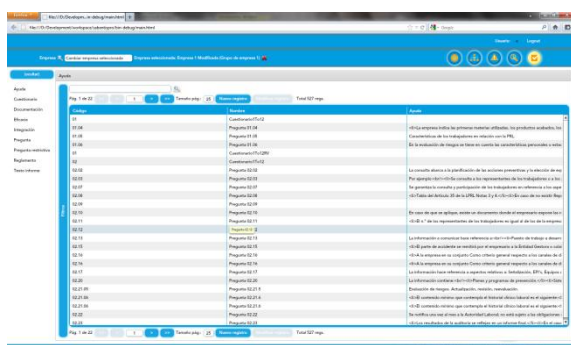
Imatge 17: Pantalla de Comentaris i Observacions

Informe: Aquesta pantalla ha d'indicar els documents generats sobre un estudi i permetre la seva descarrega mitjançant la icona . A més també ha de tenir un botó que permeti la generació d'un altra document.

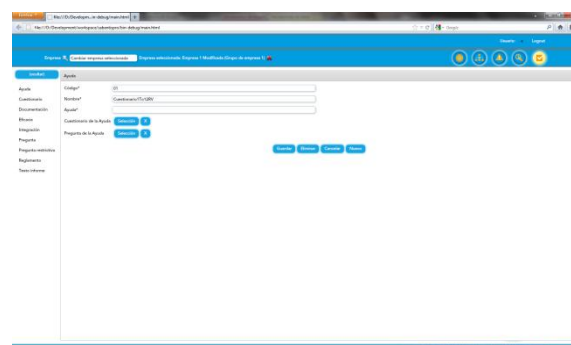
The screenshot shows a web application interface with a blue header. Below the header, there are several tabs: 'Resumen del estudio', 'Índice de integración', 'Índice de eficacia', and 'Comentarios y Conclusiones'. The 'Informe' tab is active, displaying a table with columns for 'Documento', 'Fecha de generación', 'Fecha de actualización', and 'Acciones'. The table contains three rows of data, each representing a generated document. The interface is clean and professional, with a focus on data presentation and management.

Imatge 18: Pantalla de Informe

Per una altra banda també existeixen els CRUDs, on les pantalles sempre han de seguir el format de *SabentisPro*. Primer un llistat de tots els registres, i si piquem dos cops dins d'un dels registres o li diem nou registre, un formulari amb els camps que s'han de completar i que hauran d'estar definits a `SYSTEM_CAMPOENTIDAD` i les seves taules relacionades (veure apartat 4.4.2 Taules del Sistema aplicades a *SabentisAudit*).



Imatge 19: Pantalla Llistat de CRUD



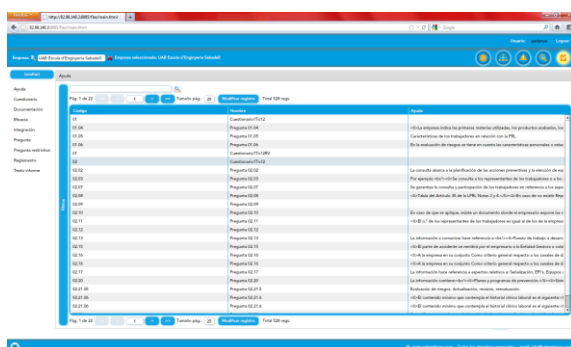
Imatge 20: Pantalla amb Formulari CRUD

4.6.1 ESTILS I REQUERIMENTS D'INTEGRACIÓ AMB ALTRES PARTS DEL SISTEMA

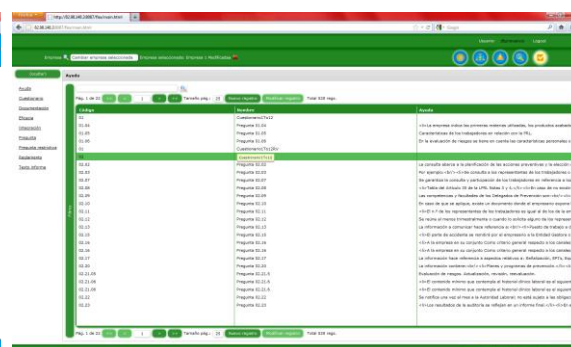
En primer lloc, la forma d'entrar a l'aplicació es fa de la següent manera:

1. Login a *SabentisPro* amb un rol que tingui capacitat per entrar *SabentisAudit*.
2. Seleccionar una empresa a la barra superior esquerra.
3. Selecció d'Estudis per entrar en l'aplicació o Manteniment d'entitats per entrar en els CRUDs. Es pot fer de dues formes:
 - a. En el menú central de *SabentisPro*.
 - b. En la barra superior dreta, posant-se a sobre de la icona de *SabentisAudit* i picant a l'opció desitjada del menú flotant.

SabentisAudit ha de respectar sempre els estils de *SabentisPro*. Igualment es poden fer diferents estils, on bàsicament es canvien els colors de l'aplicació per tal d'adequar-se als colors corporatius de l'empresa client.



Imatge 21: Estil Bàsic



Imatge 22: Estil Modificat

4.7 CONCLUSIONS

Les conclusions més rellevants d'aquest capítol són varies:

Sobre les funcionalitats:

- L'aplicació ha de comptar amb un manteniment d'entitats (CRUDs) per a la modificació dels registres de la Base de Dades.

- L'aplicació ha de ser capaç de generar un informe detallat dels centres de treball de la empresa després de ser avaluada.
- Per a que *SabentisAudit* sigui el més eficient i actualitzat possible s'haurà d'actualitzar les condicions de l'empresa / centre de treball.
- L'aplicació ha de ser capaç de comunicar-se amb altres aplicacions del paquet *SabentisPro*.

Sobre l'arquitectura del sistema:

- El fet d'utilitzar *ADO.NET EntityFramework* ens evitarà l'ús extra de codi i ens permetrà un accés a les dades més ràpid i fàcil a l'hora del desenvolupament de l'aplicació.
- El desenvolupament en capes ens permetrà migrar l'aplicació de forma més ràpida si és que s'ha de produir.
- L'aplicació ha de tenir un sistema de gestió de les preguntes, documentacions, textos de l'informe i ajudes segons les condicions de l'empresa / centre de treball.
- L'aplicació ha de permetre el multi-idioma.

Sobre el disseny d'interfície d'usuari:

- El sistema ha de mostrar tota la informació de la forma més clara possible i adaptant les pantalles pel seu ús en diferents plataformes, ja sigui PC, smartphones i tabletas *Android*, *iPhone* o *iPad*.
- L'aplicació ha de ser autoguardable en tot el possible per una millor gestió de les dades i evitar possibles errors sobretot deguts a la connexió mitjançant dispositius portables.

CAPÍTOL 5: CODIFICACIÓ

5.1 INTRODUCCIÓ

5.1.1 INTRODUCCIÓ

En aquest capítol es tracta la fase de codificació del projecte, que és la que té la duració més elevada en el desenvolupament del mateix.

En el moment de desenvolupar una aplicació hem de definir l'ordre de desenvolupament dels diferents mòduls. En el desenvolupament *SabentisAudit* es va començar a desenvolupar les capes d'accés a les dades i de negoci per després poder realitzar proves unitàries que garantien el bon funcionament de l'aplicació, simulant a nivell de codi la capa de presentació de l'aplicació.

Un cop arribat, aproximadament, a un 85% del desenvolupament d'aquestes capes, es va procedir al desenvolupament de la capa de presentació.

L'última fase del desenvolupament fa referència a la correcció d'alguns errors de contingut de l'aplicació.

5.1.2 DEFINICIONS, ACRÒNIMS I ABREVIACIONS

- ADO.NET Entity Framework: Tecnologia *.NET* per crear el modelat de la Base de Dades. Bàsicament crearà una classe per cada taula de la Base de Dades. Molt útil per aplicacions orientades a les dades.
- Verso Entity Manager: Llibreria de funcionalitats desenvolupades a Verso Software per a la crida dels mètodes des de la capa de presentació a la capa de negoci.
- Interfície: Conjunt de funcions que estan declarades per a la seva implementació.
- Capa DAL (Data Access Layer): Capa d'obtenció de dades. És la capa que es comunica directament amb la Base de Dades.
- Capa BLL (Business Logical Layer): Capa on es tracten les dades obtingudes al *DAL* per formar altres.
- Capa Presentació: Capa on es tracten els elements de la interfaç d'usuari.
- DBModel: Model Lògic de les Dades de l'aplicació. Com la resta de capes.

5.2 CODIFICACIÓ DE LA CAPES *BLL* I *DAL*

5.2.1 CONCEPTES PREVIS DE LES CAPES *BLL* I *DAL*

Per entendre correctament molts dels paràmetres que existeixen a l'aplicació, cal explicar una sèrie de classes i funcionalitats que utilitzem per a diferents propòsits.

Eliminació de Registres

Aquesta aplicació no esborra cap registre de la Base de Dades. Per fer-ho s'ha creat un camp a la Base de Dades anomenat *ELIMINADO*, que en cas d'ésser *false* el registre estarà actiu i, per contra, si és *true* el registre estarà esborrat.

Filtres de l'aplicació

SabentisAudit és una aplicació amb molts registres d'informació, per tant existeix una necessitat de poder filtrar aquests registres, com per exemple les preguntes que són membres del qüestionari X, o bé saber els estudis creats a la data *DD/MM/YYYY*. Per tractar aquests filtres s'utilitzen els CamposEntidad. Aquests camps estan declarats a les taules *SYSTEM_CAMPOENTIDAD*, que expliquem al capítol anterior.

Paràmetre de Context:

Variable que conté la informació de l'aplicació de l'usuari actual i l'empresa seleccionada. Per tant, les dades que conté són: Identificador i nom d'usuari, identificador i nom del Rol de l'usuari, identificador i nom de la Organització a la que pertany, identificador i nom del idioma de l'aplicació, identificador i nom de la empresa seleccionada i l'Identificador i el nom del grup d'empreses seleccionat i finalment l'identificador i el nom del treballador.

Paràmetre d'error

A les capes de *BLL* i *DAL*, existeix un paràmetre d'error que ens indica quin error s'ha produït en cas que es produeixi, ja sigui per una fallida del programa o bé per una desconnexió de la xarxa. Aquest paràmetre es passarà sempre per referència. Totes les funcions estaran dins d'un *try - catch*, si s'executa el *catch* es farà servir aquest paràmetre d'error.

5.2.2 CODIFICACIÓ DE LA CAPA D'ACCÉS A DADES

La capa d'accés a dades, o *DAL* a partir d'ara és la capa que s'ocupa de la obtenció de les dades de la Base de Dades. Aquesta capa s'ha desenvolupat en l'entorn de desenvolupament Visual Studio 2010 amb el llenguatge C# i rep el nom de *SabentisAudit_DAL*.

En aquesta part de l'aplicació hi trobem dos arxius importants: *IAudit_DAL* i *AuditImpl_DAL*.

IAudit_DAL és l'arxiu d'interfície que conté les funcions que estaran implementades a l'arxiu AuditImpl_DAL, amb una descripció de la funció i els paràmetres que calen per a cada funció explicats.

LinQ To Entities

Per a obtenir les dades de la Base de Dades es fa servir LinqSQL To Entities. LinqSQL és un llenguatge de Microsoft per a la gestió de llistes, i aplicat a bases de dades.

LinqSQL té un format per a les querys o consultes. El format és el següent:

Primer carreguem el context d'on obtenim les dades. En altres paraules "obrir" la connexió a la Base de Dades.

```
DBModelContext a = new DBModelContext();
```

Fem la consulta, que serà diferent segons si volem molts registres o només un.

En cas d'un llistat:

```
FROM taula1 ON a.TAULA1_BBDD  
JOIN taula2 IN a.TAULA2_BBDD ON taula1.ID equals taula1.FK_TAULA2  
WHERE <CONDICIÓ>
```

En cas d'una consulta individual:

```
a.TAULA1_BBDD.Where(t1 => <CONDICIÓ>)
```

De les dues formes s'obtenen els registres, no obstant si volem un llistat farem un ToList() al resultat de la query o bé un SingleOrDefault() en cas que sigui un registre únic. Igualment utilitzem la primera forma de query pels llistats per la capacitat d'afegir condicions després de crear la consulta, com passa amb els bSoloActivos.

En cas que la condició sigui amb més d'un paràmetre, s'aplicaran els operadors && per AND i || per OR.

Funcions més habituals

En aquesta capa DAL podem trobar bàsicament 4 tipus de funcions:

- a) ObtenerListaRegistros: Obté una llista dels elements de la taula. En aquestes funcions, tenen més paràmetres que explicarem a continuació:
 - a. bSoloActivos: Boolean que en cas d'ésser true, es filtren els registres amb el camp ELIMINADO = true.
 - b. IstCamposFiltroYOrdenacion: Llista de CamposEntidad que filtren els registres obtinguts segons el filtre obtingut de la capa de presentació.

- c. bListadoPaginado: *Boolean* que en cas de ser *true*, es paginaran els resultats.
- d. intItemsPagina: Aquesta variable només s'utilitzarà en cas de que el parametre bListadoPaginado sigui *true* i indicarà quants registres es mostraran per cada pàgina.
- e. intTotalItems: Sencer que retorna el total de registres que s'han obtingut en la cerca abans de la paginació del llistat. S'enviarà per referència.
- f. Ctx: Variable que conté el context de l'aplicació.
- g. e: Paràmetre de tipus *Error* que ens indicarà quin error s'ha produït en l'aplicació.

Aquestes funcions poden estar a més parametritzades per llistar segons un filtre. Per exemple, podem trobar la funció *ObtenerListaEstudiosByEmpresa*, que buscarà els estudis fets a l'aplicació de tots els centres de treball de l'empresa. Aquest parametre serà del tipus *String*.

- b) ObtenerRegistro: Obté només un registre de la taula o entitat corresponent. Contenen les variables de l'identificador a filtrar, el context de l'aplicació i el paràmetre d'error.
- c) GuardarRegistro: Aquestes funcions tenen doble funcionalitat, ja que actualitzen o guarden un registre nou. Per diferenciar cadascun dels casos ens basem en si l'objecte que guardem porta identificador o no. En cas de no portar-ho s'autogenera i s'inserta. Per actualitzar registres cal fer servir la instrucció:

```
DBModelContext.ApplyCurrentChanges(<NOM_ENTITAT>, objecte).
```

Per contra si volem insertar, apliquem la instrucció:

```
DBModelContext.<NOM_ENTITAT>.AddObject(objecte).
```

- d) EliminarRegistro: Com abans hem mencionat, aquesta aplicació no elimina cap registre de la Base de Dades, per tant aquesta funció farà dues coses. Guardar el registre *ELIMINADO* a *false* i omplir el camp *FECHABORRADO* amb la data en que es va eliminar.

5.2.3 CODIFICACIÓ DE LA CAPA DE Lògica DE NEGOCI

A la capa de lògica de negoci, o *BLL*, es troben les funcions de negoci que tracten les dades obtingudes a la capa d'accés a dades o *DAL*. Per a la codificació d'aquesta capa s'ha utilitzat l'entorn Visual Studio 2010 i rep el nom de *SabentisAudit.BLL*.

Com a la capa *DAL*, trobem dos arxius, un de interfícies, anomenat *IAudit.cs* a la carpeta *Interfaces/*, i un altre on es declaren les funcions que s'implementaran anomenat *AuditImpl*.

A més d'aquests arxius, a la carpeta *Constants/* trobem els arxius de constants *ReglasValidacion.cs* on es declaren les Regles de Validació que s'utilitzen en

aquest programa (Veure Annex 1) i *ComparaReglas.cs* que conté els tipus de sensibilitats i els Models Preventius. A més també consta l'arxiu *CodigoSeguridad.cs* que conté el codi de seguretat per a les transaccions entre les capes de *BLL* i presentació.

En aquest nivell de desenvolupament, a l'arxiu d'implementació *AuditImpl.cs*, podem trobar les funcions de llistats, obtenir un registre, actualitzar o introduït un registre nou i eliminació de registres. Aquest tipus de funcions només actuen com a fil conductor entre la capa de presentació i la capa d'accés a dades.

Per altra banda hi trobem altres funcions que tracten aquestes dades i obtenen registres nous o bé manipulen el funcionament del programa. En aquest punt, potser la funció més important de *SabentisAudit* és *GenerarReglasValidacion*. Aquesta funció interactua amb la resta del sistema obtenint les dades necessàries per a la generació de les regles que fan funcionar a *SabentisAudit*. Per fer això es criden les funcions d'altres mòduls per obtenir diferents registres, com el model de l'empresa o CNAE2009, el model preventiu que utilitza l'empresa i el seu model preventiu sanitari. Per altra banda, o bé també la informació del centre de treball on s'ha carregat l'empresa i agafa certes informacions: el número de treballadors, la ubicació geogràfica, etc.

Finalment també obté totes les restriccions que té cada estudi per determinar que s'haurà de mostrar o imprimir en el document final.

Un cop obtinguda tota la informació prèvia es fa un recorregut cadascuna de les regles de validació del sistema i assigna o no aquelles regles que es compleixen, entrant en un *switch* dins d'un *foreach* per fer aquesta operació. En el moment que la regla es compleix es posa un flag a *true* i es guarda la regla que s'està tractant. Per el contrari, si es deixa de complir, s'anul·la la relació entre l'estudi i la regla en qüestió.

Un cop generades aquestes regles, requerim d'un sistema que ens indiqui quan i com s'ha de mostrar la informació. Per fer-ho tenim un conjunt de funcions que, en el cas que la pregunta, el text de l'informe, la reglamentació o la documentació no tingui cap regla de validació s'haurà de mostrar segur. En canvi si aquesta té una regla de validació, es comprova si la regla està enllaçada a l'estudi, si es compleix aquesta condició es mostrarà. Tant per les preguntes, com pels textos d'informe, com per les reglamentacions i per les documentacions, es fa de la mateixa manera. Hi ha una funció que llistarà i una altra que revisarà les regles com és el cas de les funcions , *ObtenerListaPreguntasByEstudioYCuestionario* que utilitza la funció *CompruebaReglaValidacionPregunta*. En el cas de les preguntes es tracten per qüestionaris, però per a la resta de textos d'informe, documentacions o reglaments, es fan globalment.

Finalment, en aquest nivell cal parlar d'un altre tipus d'arxiu, que són els *FacadesWS/*. Aquests són els sistemes d'intercomunicació entre la capa de desenvolupament i la capa de negoci, on podem trobar diversos tipus de funcions segons cada entitat:

- Funcions tipus Fill: Obtenen llistats. Per condicionar el llistat que volem obtenir hi ha uns paràmetres que podem utilitzar. Aquest són *strParentEntidad*, on s'indica per quina altra entitat volem condicionar el llistat, *IdParent* per saber l'Id de l'entitat indicada a *strParentEntidad*, i si escau *IdParent2* per aquelles entitats relacionals com AUDIT_RESPUESTA que requereix els Ids de la pregunta i de l'estudi. Retorna un objecte del tipus FillResponseOf<ENTITAT>.
- Funcions tipus Find: Obtenen un registre. Com a les funcions Fill, aquestes es poden condicionar. Per exemple es fa al FacadeWS de les ajudes.
- Funcions tipus Count: Actualment no s'utilitzen, però originàriament la idea era per comptar els resultats.
- Funcions del tipus UpdateItems: Per actualitzar un registre. Criden a el mètode privat *savelItems**.
- Funcions del tipus InsertItems: Per inserir un nou registre. Criden a el mètode privat *savelItems**.
- Funcions del tipus UpdateAllItems: Per actualitzar un conjunt de registres de cop.
- Funcions del tipus DeleteItem: Per eliminar un registre.
- Funcions del tipus DeleteAllItems: Per eliminar un conjunt de registres de cop.

Nota: Cal recordar que a la capa de *DAL* s'utilitza la mateixa funció per actualitzar i introduir un nou registre, diferenciant-ho si porta o no Id a l'objecte a guardar.

Aquestes funcions criden a l'arxiu AUDIT.asmx on es comprova el codi de seguretat de la transacció i s'accepta passar a la capa de negoci.

5.2.4 CODIFICACIÓ DE LA INTERFÍCIE D'USUARI

Per aquest nivell del desenvolupament, s'ha utilitzat *Adobe Flex Builder 4.5* mitjançant l'entorn de desenvolupament Eclipse instal·lant un plugin del paquet d'*Adobe*.

SabentisPro compta amb un conjunt de projectes interconnectats jeràrquicament (per tant si un dels projectes del qual depèn no compila, aquest tampoc ho farà), que contenen els diferents mòduls, estils i components base. Els projectes que conformen el nivell de presentació són:

Projecte Verso

Aquest projecte conté els components bàsics de l'aplicació, normalment amb la mateixa funcionalitat dels components Spark, però compten amb algunes funcions extra, com una variable per saber si ha estat modificat, s'afegeix l'atribut *item* que conté el funcionament principal de la funció (per exemple, a un TextInput en comptes d'utilitzar l'atribut "text" per posar el valor del mateix,

s'utilitzarà *item* que a més de modificar l'atribut text també modifica el *Boolean* que permet saber si el component ha estat modificat).

En el projecte Verso existeix un component que gestiona la connexió d'aquesta capa amb els nivells inferiors. Aquest component desenvolupat per la empresa s'anomena Entity Manager.

Entity Manager es comunica amb les funcions declarades als FacadesWS. El component de *EntityManager* només es podrà cridar a les Entitats declarades a Services.as a la carpeta business/ i tingui els arxius de comunicació SOAP a la carpeta entity/. Les dues carpetes anteriors es troben al projecte SabentisCommon, el qual s'esmenta posteriorment.

La declaració d'un Entity Manager és sempre la mateixa per a cada formulari, component o funcionalitat de *SabentisAudit*:

```
public class Formuari{  
    private var registroEM : EntityManager;  
    private var filtro : Filtro;  
    private function init() {  
        registroEM = new  
EntityManager("<NOM_DEL_WEBSERVICE>");  
        filtro = new Filtro();  
        filtro.strParentEntidad = "<NOM_ENTITAT_PER_FILTRAR>";  
        filtro.IdParent = "<ID_ENTITAT_PER_FILTRAR>";  
        ...  
        registroEM.filter = filtro;  
        ...  
    }  
}
```

S'ha de tenir en compte que cadascuna d'aquestes funcions tenen paràmetres comuns i alguns exclusius per a cada funció.

Un altre dels paràmetres que cal passar és el paràmetre Filtro, el qual conté els atributs: strParentEntidad, IdParent i IdParent2, bSoloActivos, bListadoPaginado, intNumPaginas i els CamposEntidad que es faran servir a la capa *BLL* i *DAL* per filtrar resultats tal i com s'ha explicat als apartats anteriors. la manera de fer-ho quedaria com al codi anterior.

Tot i que no és un paràmetre en sí mateix, també podem enviar objectes a les capes inferiors perquè interactui amb ell. Per fer-ho es fa:

```
registroEM.FUNCIO(<OBJECTE_A_PASSAR>);
```

Com a paràmetre comú tenim el Context, per tant a l'entity caldrà passar-li aquest. Per fer-ho, a *Flex* aprofitem el setter del Context i li assignem aquest a l'Entity de la forma següent:

```
public function set context(value : Context) : void {  
    this._context = value;  
    this.registroEM.context = value;  
}
```

Un cop declarat el component podem executar una serie de funcions:

```
registroEM.fill()
```

Crida a la funció `fill()` del facade de l'Entitat. El seu resultat es posarà a l'atribut de l'Entity Manager `list` (`registroEM.list`) del tipus `ArrayCollection` d'Objects.

```
registroEM.find()
```

Crida a la funció `find()` del facade de la Entitat. El seu resultat es posarà a l'atribut de l'Entity Manager `item` (`registroEM.item`) del tipus `Object`.

```
registroEM.updateItem(<OBJECTE_A_GUARDAR>)  
registroEM.insertItem(<OBJECTE_A_GUARDAR>)
```

Crida a la funció `updateItem()` o `insertItem()` del facade de l'Entitat respectivament. El seu resultat és l'objecte que s'ha guardat i es posarà a l'atribut de l'Entity Manager `item` (`registroEM.item`) del tipus `Object`.

```
registroEM.updateAllItems(<ARRAYCOLLECTION_A_GUARDAR>)  
registroEM.insertAllItems(<ARRAYCOLLECTION_A_GUARDAR>)
```

Crida a la funció `updateAllItems()` o `insertAllItems()` del facade de l'Entitat respectivament. El seu resultat és l'objecte que s'ha guardat i es posarà a l'atribut de l'Entity Manager `list` (`registroEM.list`) del tipus `ArrayCollection` d'Objects.

```
registroEM.deleteItem(<OBJECTE_A_ELIMINAR>)  
registroEM.deleteAllItems(<ARRAYCOLLECTION_A_ELIMINAR>)
```

Crida a la funció `deleteItem` o `deleteAllItems` del facade de l'entitat respectivament. El seu resultat és el mateix pels dos i és del tipus `Boolean`. El resultat es troba a l'atribut `item` (`registroEM.item`).

La comunicació de l'Entity Manager amb les altres capes és asíncrona degut a l'ús dels protocols SOAP, per tant requerim d'algun tipus de mecanisme que ens permeti saber quan hem rebut la informació resultant de la consulta realitzada per l'Entity. Per fer això s'utilitzen els *Events*. La declaració d'un escoltador de l'*Event* es fa de la següent manera:

```
registroEM.addEventListener(EntityManager.FILL, <NOM_DE_LA_FUNCIO>);
```

Igualment podem eliminar l'escoltador comptem amb la funció:

```
registroEM.removeEventListener(EntityManager.FILL,  
<NOM_DE_LA_FUNCIO>);
```

EntityManager compta amb els següents *Events*: *FILL*, *UPDATE*, *COUNT*, *INSERT*, *DELETE*, *DELETEALL*, *UPDATEALL*, *INSERTALL*. Cadascun d'aquest *Events* correspon a una de les funcions abans esmentades.

Projecte SabentisCommon

Depèn del projecte Verso. Aquest és el projecte més importat ja que ho conté gairebé tot.

A la carpeta *Entities* es troben tots els elements generats pels *WebServices*, ja siguin les funcions que pot dur a terme cada entitat (*Fill*, *Find*, *UpdateItems*, *DeleteItems*, ...) com el context de l'aplicació (*Super_Context.as*) que ha estat modificat per a la inclusió de l'objecte d'idioma *objIdioma*, com el de Filtre (*Super_Filter.as*).

A la carpeta *Business* es troba l'arxiu *Services.as* que s'encarrega de la gestió i comunicació entre les capes *BLL*, mitjançant els *FacadesWS*, amb la capa de presentació.

En aquest projecte també trobem els components modificats per un comportament més específic que existeixen al projecte Verso, com és el cas, per exemple, del component *CheckList* (Llistat de *CheckBox*) o bé *ResizableTitleWindow* (Finestra Flotant *remesurable*). Tots aquests components es troben a la carpeta *components/*.

Per altra banda, tot i que originàriament formava part del projecte *SabentisStyles*, hi trobem els *skins* i el *css* dels components i l'aplicació. Els podem trobar a les carpetes *skins/* i *styles/* respectivament. El motiu de l'extracció d'aquests elements de l'altre projecte es deu a la manca de comunicació amb el projecte d'estils per part de l'aplicació per a *iPad*. A la carpeta *styles* hi trobem la fulla d'estils *iOSStyles.css* per a *iOS* i *styles.css* per a navegadors.

En aquest projecte també trobem l'estructura de les aplicacions que formen *SabentisPro* i per tant també *SabentisAudit*. Això ho trobem a la carpeta *app/* i dins la carpeta *audit/*.

Un cop hem parlat de l'estructura de *SabentisPro* al projecte *SabentisCommon*, entrem en detall de l'estructura d'arxius utilitzada per l'aplicació *SabentisAudit* a la carpeta esmentada en el paràgraf anterior.

Primer trobem la carpeta *classes/*, que conté la classe *AuditTexts.as*, la qual inclou tots els textos que formen part de l'aplicació *SabentisAudit*. A més també té un sistema que gestiona els errors produïts a la comunicació per part de l'Entity Manager.

Després trobem la carpeta *component/* que agrupa els components més elaborats. En aquesta ruta trobem els components:

- AUDITcomponentCuestionarioToDo.as: Selector de tipus de qüestionaris i qüestionaris pel component AUDITcomponentRespuestasToDo.as o. Per la comunicació amb aquest segon component es fan servir els *Events* corresponents al canvi dels selectors o *ComboBox* del component.
- AUDITcomponentRespuestasToDo.as: Taula que apareix a la secció per realitzar els qüestionaris. Carrega les preguntes amb l'idioma seleccionat i un joc de *RadioButtons* per indicar la resposta. Aquest component guarda automàticament qualsevol modificació que sofreixi. També té les crides pels components de les ajudes.
- AUDITcomponentStatusCuestionario.as: Component relacionat amb AUDITcomponentRespuestasToDo.as. Bàsicament és un comptador de preguntes respostes i de preguntes on indica quina és la proporció de respostes per a cada qüestionari i carrega una imatge segons l'estat (100% un vist o , si és menys del 100% un bloc de notes).
- AUDITcomponentEficaciasToDo.as: Taula que apareix a la secció per realitzar els Índex d'Eficàcia. Aquest és un dels components més complexos, ja que gestiona les eficàcies a nivell d'any i a nivell trimestral per cadascun dels índex d'eficàcia. També compta amb un control d'errors on senyala en vermell el camp amb error i indica com arreglar-lo i té un comportament diferent segons l'índex en el que ens trobem, i per tant:
 - Si és un índex del tipus NUMBER, RELATION, INDEX suma les diferents i no permet que hi hagi valors negatius.
 - Si és un índex del tipus PERCENT no permet valors més petits de 0 ni més grans de 100, i en fa la mitja de tots els valors trimestrals.
 - També conté les crides al component de les ajudes. A més, el seu disseny guarda automàticament qualsevol canvi sofert que estigui validat correctament.
- AUDITcomponentEstudioIntegracionesToDo.as: Taula que apareix en la secció per realitzar els Índex d'Integració. Aquest component és similar a AUDITcomponentRespuestasToDo.as, ja que compta amb els índex segons l'idioma del context de l'aplicació i en lloc de tenir 1 joc de *RadioButtons*, en té dos. També, com el component de les respostes de les preguntes, guarda automàticament qualsevol canvi sofert en el mateix. Tot i que encara no té una funció pràctica, també compta amb les crides al component d'ajudes.
- AUDITcomponentAyudas.as: Component per carregar una ajuda segons l'objecte que el crida. Així doncs, si qui crida l'ajuda és una pregunta es farà un FIND a les ajudes de les preguntes. Carrega aquestes, qüestionaris, índex d'integració i índex d'eficàcia.

A continuació trobem la carpeta *crud/* que contenen els CRUDS de les entitats que pot gestionar un usuari de *SabentisAudit*. Els CRUDS es gestionen mitjançant dos components propis de tota l'aplicació *SabentisPro*. Carrega a dues capes mitjançant un *Viewstack* el component de llistats *SList* que enllaça amb el component *SForm* que edita o introdueix un nou registre en el llistat.

Finalment trobem el directori *forms/* que conté els formularis que gestionen les funcionalitats de l'aplicació, cridant els components de la carpeta *components/* abans esmentats o bé altres propis del programari *SabentisPro*. Els formularis combinen el llenguatge *ActionScript* amb el llenguatge d'etiquetes *MXML*.

Tenim un formulari per funcionalitat de *SabentisAudit*, i per tant tenim nou formularis:

- AUDITformAsociarCuestionarios.mxml: Crida al component de *SabentisCommon* *CheckListGroup* que hereda del component *CheckListGroup* del projecte *Verso*. Aquest permet el guardat automàtic, la crida d'ajudes i altres funcionalitats esteses del component del projecte *Verso*. Aquest formulari gestiona els qüestionaris relacionats amb l'estudi i permet seleccionar i desseleccionar qüestionaris.
- AUDITformAsociarRestricciones.mxml: Similar al formulari anterior, permet l'associació de restriccions a l'estudi mitjançant el component *CheckListGroup*. Degut a un canvi de requeriments per l'expansió de funcionalitats de *SabentisPro*, aquest component va perdre el seu objectiu inicial donant lloc a la possibilitat d'associar les restriccions als qüestionaris, tot i que encara permet el seu comportament inicial.
- AUDITformComentariosEstudio.mxml: Crea tres àrees de text que permeten la modificació de la seva mida per major comoditat de l'usuari. Permet introduir els comentaris de l'estudi i conclusions dels estudis d'eficàcia i integració.
- AUDITformInformacionEstudio.mxml: Crea un *SForm* que permet la modificació de l'estudi seleccionat. En el cas que s'inventi un nou estudi, es carrega aquest formulari.
- AUDITformInforme.mxml: Consta d'un *DataGrid* o llistat on es permet generar i descarregar un nou informe de l'estudi a partir de la informació del mateix. Utilitza la funcionalitat *DBPrinter* de *Verso*.
- AUDITformRealizarCuestionarios.mxml: Consta de tres components codificats a la carpeta *components/*:
 - *AUDITcomponentStatusCuestionario.as*
 - *AUDITcomponentCuestionarioToDo.as*
 - *AUDITcomponentEstudioRespuestasToDo.as*

Aquests components interactuen entre ells mitjançant l'event *endForm* declarat a cadascun d'ells. Així, quan es llença l'event *endForm* del selector de qüestionaris al carregar-se o canviar de qüestionari, es carrega la taula, la qual, al finalitzar la carrega o efectuar un canvi a la mateixa, llença l'event *endForm* que modifica el component d'estat del qüestionari.

- AUDITformRealizarEficacia.mxml: Crea un selector o *ComboBox* i crida al component *AUDITcomponentEstudioEficaciasToDo.as*.
- AUDITformRealizarIntegracion.mxml: Crida al component *AUDITcomponentEstudioIntegracionesToDo.as*.
- AUDITformResumenEstudio.mxml: Crea un formulari on es mostra un resum de la informació bàsica de l'estudi, una estadística dels índex d'eficàcia i integració i l'estat dels estudis seleccionats amb un

comptador de preguntes i respostes contestades. En el cas que estiguem consultant un estudi, carregarà aquest formulari a l'inici.

Projecte *SabentisPro*

Integra tant la pàgina principal de l'aplicació *SabentisPro* com *SabentisAudit*: `appSABENTISAudit.mxml` a la carpeta `views/`. Té dues capes mitjançant un `Viewstack`. En la primera carrega un llistat i un filtre personalitzable pel mateix amb els estudis de tots els centres de treball de l'empresa seleccionada al context. En el moment en què es selecciona un estudi o bé es crea un de nou, ocultem la primera capa i carreguem una segona. Aquesta segona conté un `TabBar` o barra de pestanyes per poder canviar de funcionalitat d'una manera pràctica. Perquè això fos possible es va sincronitzar el `TabBar` a un altre `Viewstack`.

Projecte *SabentisStyles*

Aquest projecte conté els *asserts* (imatges) de l'aplicació *SabentisPro* i per tant *SabentisAudit*. També gestiona els colors que hi pot haver a l'aplicació al fitxer `Colors`. D'aquesta forma, només canviant els colors d'aquestes constants podrem canviar fàcilment l'aspecte de l'aplicació, donant-li un aspecte més corporatiu i complint l'objectiu plantejat al capítol 4, en l'apartat d'Interfície Gràfica. Inicialment aquest projecte contenia els *skins* i els fulls d'estils, però es van recol·locar al projecte *SabentisCommon* degut a la incapacitat del compilador d'iOS per agafar els estils, ja que permet com a màxim un nivell jeràrquic per utilitzar *skins* i en aquest cas estaria en segona posició en la jerarquia.

5.2.5 OBSERVACIONS DE LA CODIFICACIÓ

La metodologia adoptada en la codificació a capes i el fet de crear un model per entitats que condicioni la comunicació entre les mateixes (ja que cal crear un `FacadeWS` per cada Entitat que s'utilitzi a la capa de presentació), ha provocat una gran repetició de codi en les capes *DAL* i *BLL*, a més que moltes funcions de la capa de lògica de negoci només fan de nexse d'unió entre les capes d'accés a dades i resulten repetitives. No obstant, per altres funcions són força útils, com el generador de les regles de validació, a més d'una millora en l'organització del codi.

Per altra banda, he d'aplaudir l'elecció en l'ús de *LinQ-To-Entities* per a l'obtenció de les dades a la capa *DAL*, gràcies a la *Flexibilitat* del llenguatge degut a la facilitat d'afegir restriccions a les consultes (com per exemple en les sentències per filtrar només els registres actius) i el seu complet tractament de llistes.

De cara a la codificació de la capa de presentació en *Adobe Flex*, tot i que és un llenguatge força fàcil, cal dir que resulta poc intuïtiu al principi degut a l'ús excessiu d'*Events* per realitzar les tasques a vegades més senzilles, com es el cas d'una simple consulta a les capes inferiors o bé intentar carregar una

variable declarada al codi MXML i que encara no està inicialitzada (en aquest cas hem d'aprofitar l'*Event CreationComplete*).

CAPÍTOL 6: PROVES

6.1 INTRODUCCIÓ

6.1.1 INTRODUCCIÓ

La codificació i les proves són dues tasques que normalment es realitzen conjuntament. Durant el desenvolupament d'aquest projecte s'han fet quatre tipus de proves, determinades pel grau de codificació del moment.

En primer lloc, durant la codificació de les capes de lògica de negoci i accés a dades, en el que es testeaven les funcions bàsiques d'obtenir llistats i dades concretes, des de dades i la correcta eliminació de les mateixes.

Un finalitzades les funcions més avançades a la lògica de negoci, es procedeix a realitzar el segon tipus de proves, on es van realitzar uns tests d'integració que permetien valorar sense interfície gràfica el correcte funcionament de l'aplicació, simulant un comportament complet de l'aplicació.

Per altra banda, durant el desenvolupament de la interfície gràfica s'efectuaven tests sobre els components desenvolupats.

Finalment, i un cop desenvolupada una versió *Alpha* de l'aplicació, es va concedir accés a professionals del món de la Prevenció de Riscos Laborals per assegurar tots els continguts de l'aplicació.

6.1.2 DEFINICIONS, ACRÒNIMS I ABREVIACIONS

- Tests Unitaris: Tests per comprovar el correcte funcionament d'un mòdul concret de l'aplicació.
- Tests d'Integració: Tests per comprovar tots els elements unitaris que componen un procés de l'aplicació i que la integració dels elements o mòduls de l'aplicació son correctes.
- Versió Alpha: Versió inicial un cop finalitzat el desenvolupament bàsic de l'aplicació. El seu objectiu és donar a conèixer els *bugs* que hi ha en l'aplicació ja sigui de contingut o bé de funcionament que no hagin estat testejats en cap de les proves anteriors a la publicació.
- Versió Beta: Versió corregida sobre la versió *Alpha*. La seva finalitat és comprovar la correcte resolució dels problemes trobats a la versió *Alpha* i buscar-ne altres possibles.
- Final Release: Versió final que es publica i es concedeix accés al client final.

6.2 PROVES UNITÀRIES I D'INTEGRACIÓ

En la codificació de *SabentisAudit* es va començar amb la codificació de les capes de lògica de negoci i accés a dades ja que la infraestructura inicial de la

capa de presentació de *SabentisPro* encara estava en la seva fase inicial i mancava d'entorn bàsic i components pel desenvolupament de *SabentisAudit*. Per tant, existia un problema força seriós: Com podem comprovar les funcions implementades a la capa *BLL* i *DAL* sense entorn gràfic?

La solució fou la creació d'un nou projecte que tingués un conjunt de proves unitàries que substituís l'entorn gràfic i pogués executar aquestes funcions. Aquest projecte va ser anomenat *SabentisAudit_Test*.

Les primeres proves unitàries es dugueren a terme amb les funcions d'obtenció de llistats per garantir la recepció de les dades segons els paràmetres d'idioma i de filtre. Després es van testejar les funcions de guardat i eliminació de registres.

Finalment, després de la codificació de les funcions més sofisticades de la capa *BLL*, com la generació de les regles de validació per a un estudi i la obtenció de llistats condicionats a aquestes regles assignades, es fan un conjunt de tests unitaris per a cadascuna d'aquestes funcionalitats i un cop passats aquests, es realitzà un test d'integració que simulava el funcionament complet de l'aplicació, excepte la generació dels informes, tot i que sí que es va provar que l'aplicació enviés les dades adequades a la funcionalitat de llistats.

Un cop finalitzat el procés de codificació de les capes de negoci i accés a dades i iniciada la codificació de la capa de presentació, es passarien les proves de cadascuna de les funcionalitats de la capa de presentació i posteriorment les proves de rendiment de la mateixa. S'ha de fer un incís important en aquest tipus de proves, ja que *Adobe Flex* i per tant *Flash* és una tecnologia molt "pesada" i que consumeix molts recursos, a més de la connexió asíncrona de les capes que no dona els resultats immediatament, sino que la responsabilitat sobre el moment d'obtenció de les dades passa a formar part de la planificació de la *CPU*.

6.3 PROVES FINALS

Un cop finalitzada la codificació bàsica de l'aplicació es va donar accés als *Stakeholders* de *SabentisPro* per a la comprovació del funcionament global de *SabentisAudit*. Això es fa amb la finalitat de comprovar més exhaustivament els continguts de la mateixa, a més de realitzar proves de funcionament amb varis usuaris connectats.

6.3.1 VERSIONS FINALS

Un cop testejada l'aplicació, es llançà una versió *Alpha* que va arribar a un conjunt de professionals experts en el món de la Prevenció de Riscos Laborals per a la utilització d'aquest software.

Un cop assegurada l'estabilitat de l'aplicació i la resolució d'alguns *bugs* a nivell de continguts i algun de funcionament, es va llençar una versió *Beta* testejada,

que al poc temps es va llançar una versió definitiva i es posar a Producció com a *Final Release*.

6.4 MODIFICACIONS FINALS I CONCLUSIONS

Durant l'últim tram de la codificació i les proves finals, cal mencionar un parell de problemes força importants amb què ens vam trobar.

El primer el trobem a l'hora de guardar múltiples registres de cop. Aquest és degut al generador d' ID que s'utilitza en el projecte, que es basa en la data actual i la generació d'un nombre aleatori a partir del microsegon en el que es generava. Degut a això, a vegades es generaven diversos cops els mateixos identificadors, cosa que no ha de passar mai, i per tant fallava a la introducció d'aquestes dades a la Base de Dades.

Un altre dels errors que va sorgir fou a la pantalla d'índex d'eficàcia: el guardat automàtic dels valors dels índex anuals guardava repetidament el mateix registre degut a un problema amb el *event* FOCUS_OUT dels camps de text, que cridava a la funció de guardat de la fila en la que es troba. El *bug* succeïa al passar a un altre camp de text que cridava doblement aquest *event* i per tant a aquesta funció. La solució consisteix a incrementar el control sobre el guardat de la fila.

Igualment, com s'ha explicat en alguns moments d'aquest capítol, hi ha hagut components que han perdut el seu objectiu inicial i, o bé s'ha canviat aquest objectiu per adaptar-se els nous o bé s'ha ampliat el seu comportament. En el moment que ha succeït un problema d'aquest tipus, s'ha buscat fer la segona opció, ja que la versatilitat del codi i la capacitat de realitzar més canvis d'una forma senzilla és un dels objectius a l'hora de la codificació d'aquesta aplicació, sempre buscant la màxima eficiència mitjançant la modularitat dels components.

CAPÍTOL 7: IMPLANTACIÓ DEL PROJECTE

7.1 INTRODUCCIÓ

7.1.1 INTRODUCCIÓ

Un cop finalitzades les tasques de codificació, es procedeix a la implantació del software. En el cas de *SabentisAudit*, un software multiplataforma que requereix connexió a Internet pel seu ús, hi ha una sèrie de passos iguals per a totes les plataformes i altres actuacions més específiques segons si l'entorn és Web (per a PC i per dispositius Android) o bé per a *iPhone* i *iPad* (és a dir, dispositius amb el sistema iOS). En definitiva, les actuacions seran les mateixes pels servidors SQL i .NET però diferiran segons l'entorn d'usuari.

A continuació explicarem ordenadament el procés d'implantació del sistema, que es farà servir en el cas d'una implantació inicial i de futures versions.

7.1.2 DEFINICIONS, ACRÒNIMS I ABREVIACIONS

- Microsoft SQL Server: Sistema de gestió de Bases de Dades basat en el model relacional de dades.
- Eclipse: Entorn de desenvolupament de software amb capacitat per diversos llenguatges de programació. Requereix tenir instal·lat *Adobe Flex Builder Plugin* per desenvolupar aplicacions amb el llenguatge *Flex*. Amb aquesta eina es pot compilar el programa en un SWF posteriorment executable.
- Microsoft Visual Studio 2010: Entorn de desenvolupament dissenyat per Microsoft amb la que es desenvolupa i s'executa el servidor .NET.

7.2 IMPLANTACIÓ DEL SERVIDOR SQL SERVER

7.2.1 CONCEPTES PREVIS

El sistema escollit per a la gestió de la *Base de Dades* és *Microsoft SQL Server*, en concret la versió 2008 Express.

El motiu principal de l'ús d'aquest sistema de *Base de Dades* es deu a la compatibilitat del sistema amb el *Framework .NET*.

A l'hora de implantar el servidor SQL, cal diferenciar entre dos situacions: la implantació inicial i la actualització de la Base de Dades en el moment de la publicació d'una *Release*.

7.2.2 EINES I FITXERS NECESSARIS

En el primer dels dos casos, la pauta a seguir es basa en la restauració d'una Base de Dades buida (excepte aquelles taules que requereixen que continguin dades per el correcte funcionament de l'aplicació, com es el cas de les taules System). Per tant, comptem inicialment amb un fitxer *SABENTISpro.bak* que conté la *Base de Dades*.

A més, degut a l'evolució del software, tenim l'arxiu *SentenciasSQL.txt* que conté les sentències necessàries per implantar el sistema en la seva última versió.

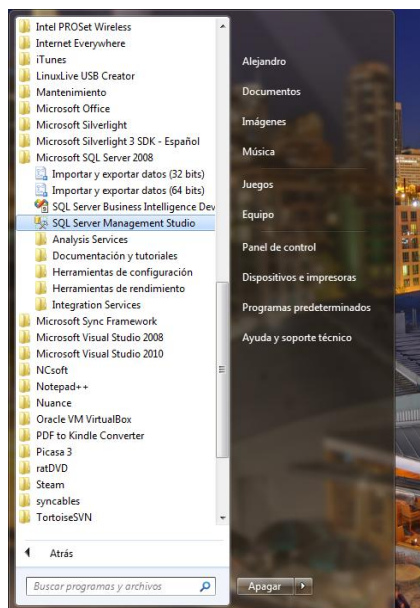
Els dos arxius els trobem a la carpeta BDD\ en el directori de desenvolupament.

El software de gestió de la *Base de Dades* que es fa servir és *Microsoft SQL Server Management Studio*.

7.2.3 BASE DE DADES EN UNA IMPLANTACIÓ INICIAL

Els punts a seguir en el cas de fer una implantació inicial del software són:

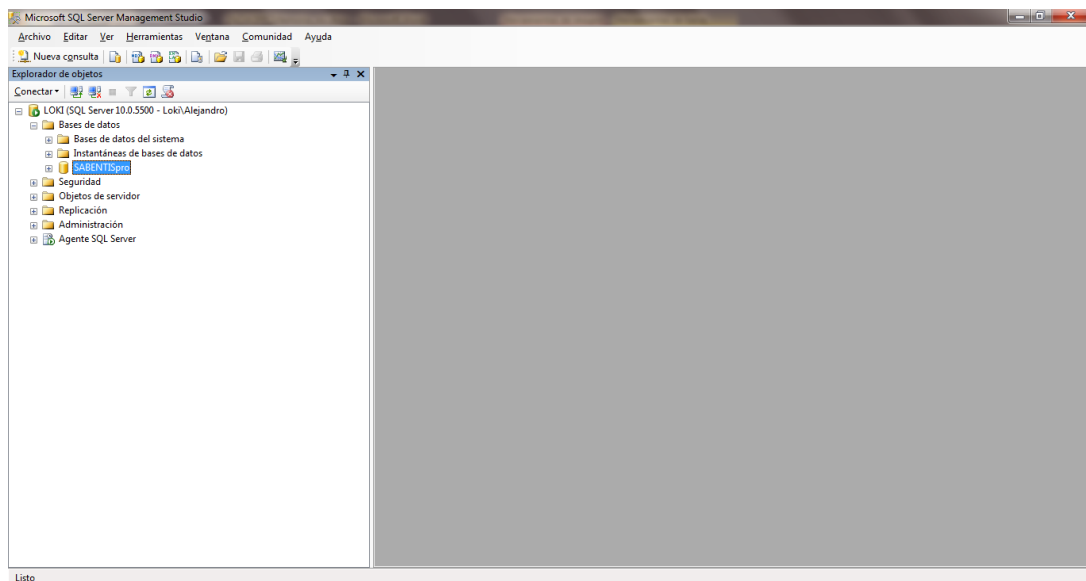
1. En primer lloc, es posa en marxa la eina *SQL Server Management Studio*. (Imatge 23) i s'inicia sessió amb un usuari i una contrasenya o bé amb *Autenticació de Windows*, tal i com es va establir a la instal·lació de *Microsoft SQL Server 2008 Express* (Imatge 24).



Imatge 23: S'inicia *SQL Server Management Studio* al menú inici → *Microsoft SQL Server 2008* → *SQL Server Management Studio*.

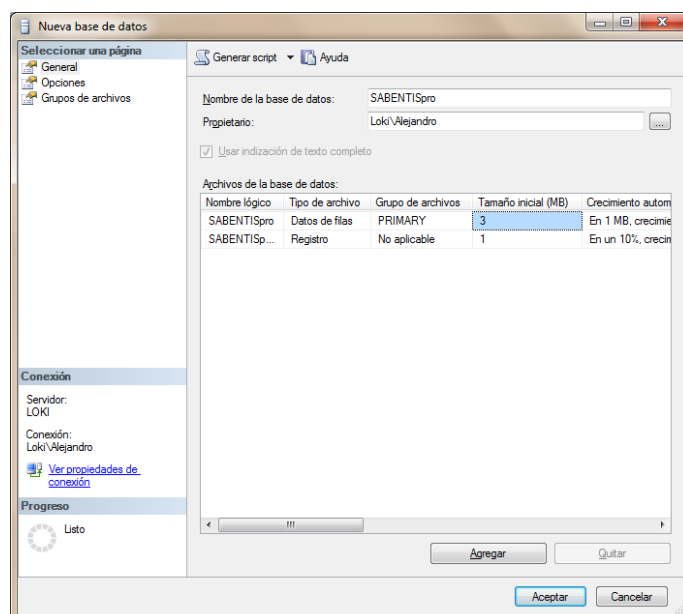


Imatge 24: Pantalla d'inici de sessió. Les dades d'accés es van indicar a la instal·lació Microsoft SQL Server 2008 Express.




Imatge 25: Pantalla principal del software de gestió.

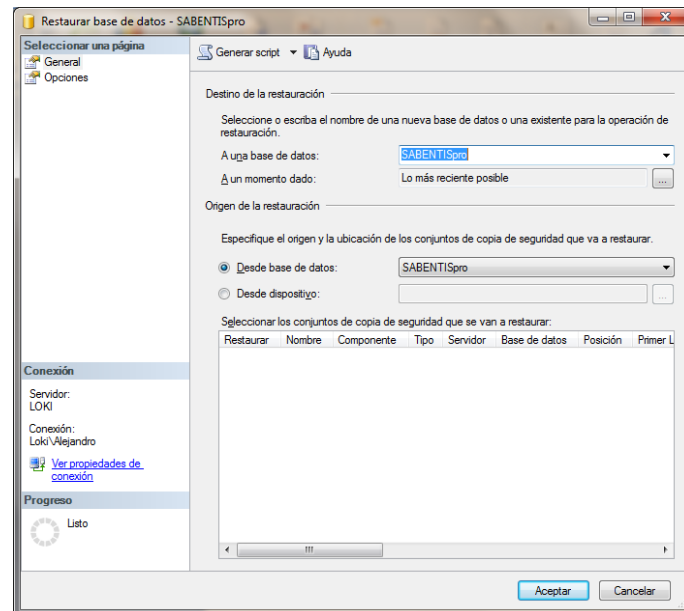
2. Es crea una Base de Dades nova i s'indica nom (posteriorment caldrà indicar-li als fitxers de configuració de *.NET* el nom de la Base de Dades). També és convenient assignar un usuari propietari, ja que d'aquesta manera es podrà accedir als *Diagrames de la Base de Dades* (Imatge 26).



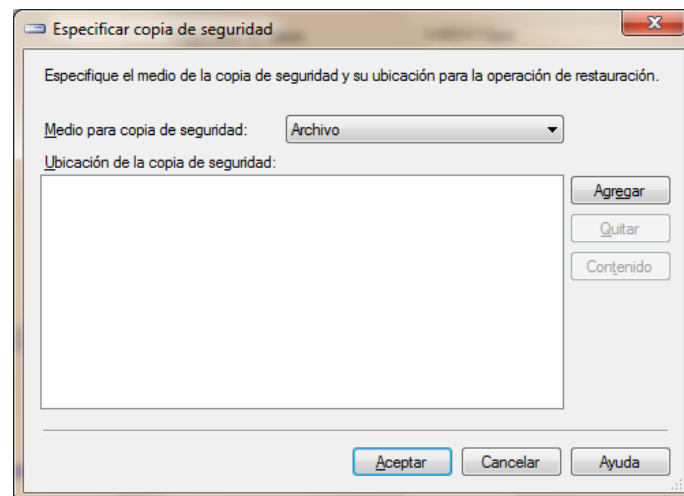
Imatge 26: Pantalla on es crea la Base de Dades. S'indica el nom i l'usuari propietari.

3. Restaurar la *Base de Dades*. Per fer-ho, es fa click secundari a la *Base de Dades* creada al punt 2 i al menú emergent *Tasques* → *Restaurar* → *Base de Dades* (Imatge 27). Un cop a la pantalla, s'indica l'opció *Desde Dispositiu* i posteriorment clicar a la icona . Posteriorment sortirà una finestra nova (Imatge 28) i pressionem el botó *Afegir*, on es selecciona l'arxiu *.bak* que conté la *Base de Dades* (Imatge 29). Un cop afegida, es marca com la *Base de Dades a restaurar*. (Imatge 30)

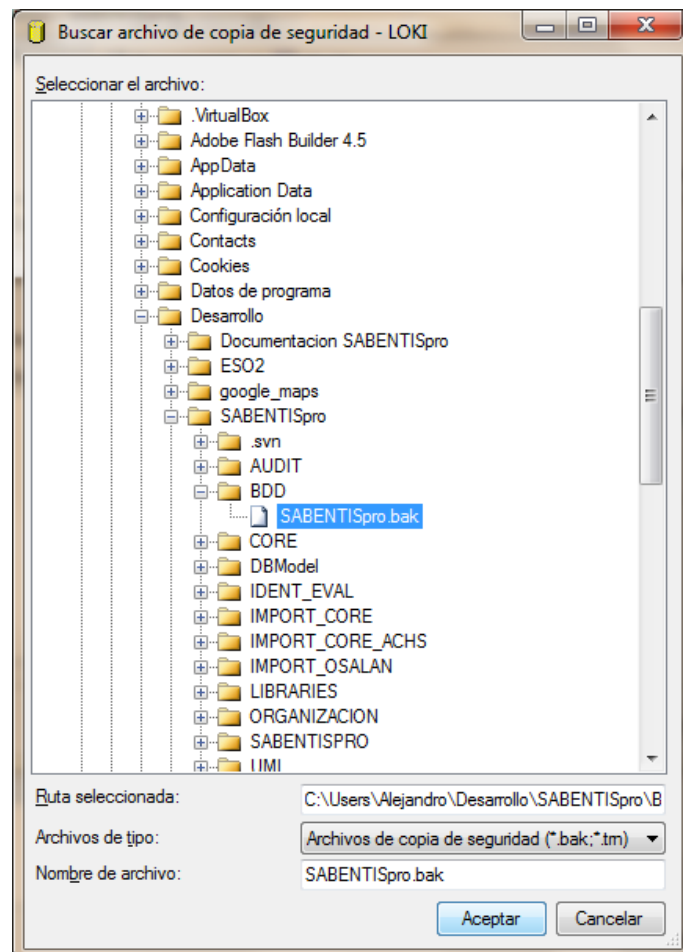
Nota: Un *.bak* pot contenir més d'una *Base de Dades*. Per saber quina, cal consultar la columna de *Dades* i agafar la versió que tingui la data més actual. Pot sorgir el problema que en la restauració de la *Base de Dades* es quedi estancada al 0% i posteriorment sorgirà un error. Això és degut a que algun procés pugui estar interactuant amb el motor de la *Base de Dades*. Per solucionar aquest tipus de problemes, caldrà aturar i reiniciar el servei de *Base de Dades*. Per fer-ho podem utilitzar la eina de *Microsoft SQL Server. Administrador de Configuració de SQL Server*.



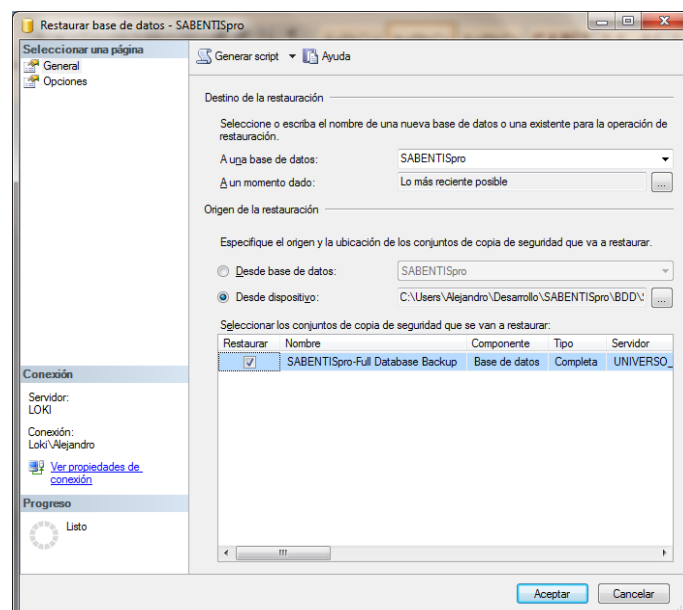
Imatge 27: Pantalla on es crea la Base de Dades. S'indica el nom i l'usuari propietari.



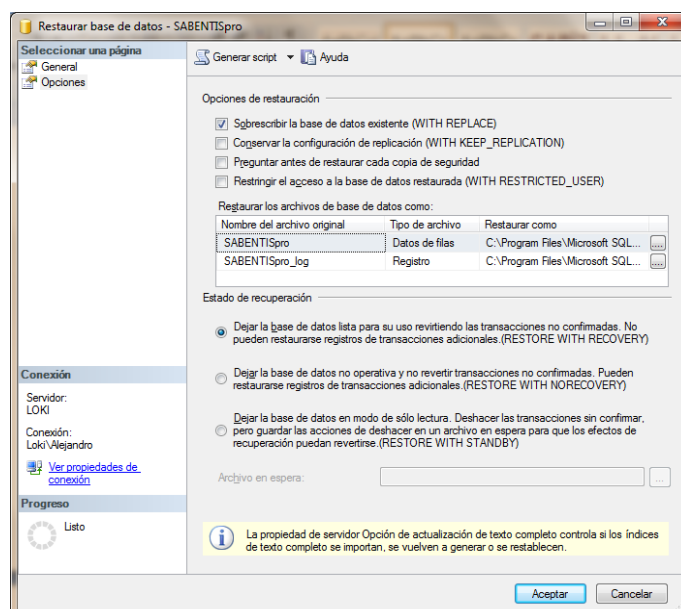
Imatge 28: Pantalla on es mostra la Base de Dades afegida i dóna l'opció d'Afegir.



Imatge 29: Pantalla on es selecciona la Base de Dades en l'arbre de directoris del sistema.



Imatge 30: Es selecciona la Base de Dades, i en el cas que hi hagi més d'un backup, escollir aquell que tingui la data més recent.




Imatge 31: Seleccionar la opció “Sobreescriure la Base de Dades existent (WITH REPLACE)”

4. Un cop restaurada la Base de Dades, només caldrà actualitzar-la a la versió més actual, tècnica que s'explica en el següent punt.

7.2.4 ACTUALITZACIÓ DE LA BASE DE DADES

Per realitzar aquesta tasca cal estar logat al software de gestió de Base de Dades, l'arxiu *SentenciasSQL.txt* que es pot trobar al directori BDD del repositori.

Aquesta tasca és més ràpida, ja que només caldrà, picar a l'opció  **Nueva consulta** de la barra Standard, on sortirà una pantalla amb un editor de SQL i la següent barra d'accions:



Imatge 32: Barra d'accions SQL

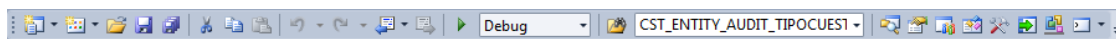
En aquest punt és de vital importància que la Base de Dades seleccionada sigui SABENTISpro. Després, es copia a l'editor tot el contingut de l'arxiu *SentenciasSQL.txt*. Finalment executem el *script SQL*.

7.3 IMPLANTACIÓ DEL SERVIDOR .NET

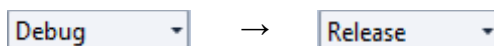
A continuació s'explicaran els passos a realitzar per a la publicació de l'aplicació. Aquest punt en concret tracta dels passos a realitzar en la capa *.NET*.

Primer de tot, cal modificar la versió amb la que treballarem a la barra d'accions Standard de l'IDE Visual Studio 2010 (Imatge 32), a la secció *Configuració de*

les Solucions. En aquesta secció s'ha de modificar l'opció *Debug*, la qual s'utilitza en la codificació, per l'opció *Release* que és la destinada a la publicació de les solucions.



Imatge 33 Barra d'accions Standard de Visual Studio 2010



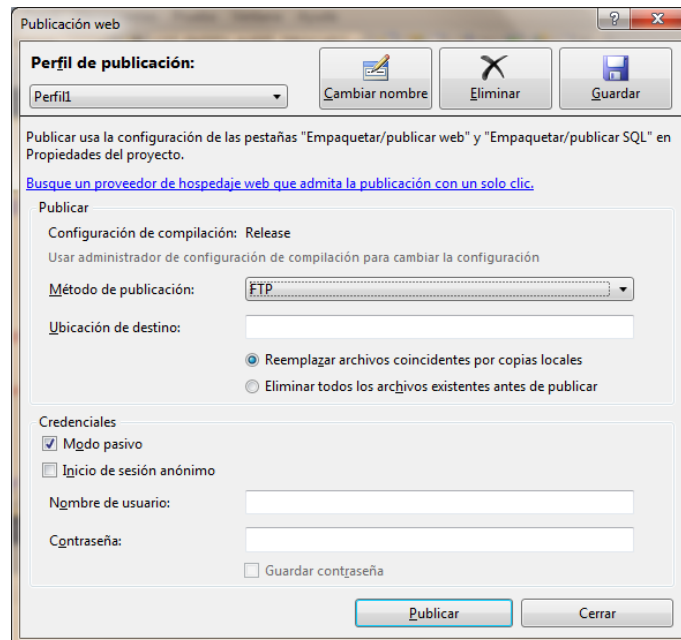
Imatge 34: Opcions a modificar en la barra Standard

Després, cal tenir oberts els projectes que es requereixen per al correcte funcionament de *SabentisAudit*. Tot i això només caldrà publicar les capes de negoci, ja que són les que compten amb els *WebMethods* que es comuniquen amb la part *Flex*. Aquests són: *SABENTISaudit_BLL*, *SABENTIScore_BLL* i *SABENTISident_eval_BLL*. Només es necessitarà obrir un full de codi de cadascun dels projectes per a la seva publicació.

Posteriorment s'ha de editar els arxius de configuració *App.config* i *Web.config* dels projectes *DBModel* i a més dels anteriors citats. Per major comoditat, Visual Studio 2010 divideix aquests arxius en dos versions de *Debug* i *Release*, i s'utilitzarà cadascun segons l'opció que estigui seleccionada a *Configuració de les Solucions*. En aquests arxius hauran de tenir les IPs i les rutes que s'utilitzaran al servidor, així com la correcta cadena de connexió de la Base de Dades.

Un cop preparat tot, es procedirà a la publicació del projecte *SabentisAudit*. Per a cadascun dels projectes citats anteriorment es farà la mateixa operació. En aquest document s'explica amb l'exemple *SABENTISaudit_BLL*.

1. Anar a la finestra *Publicació Web*, la qual es troba en el menú *Generar* → *Publicar SABENTISaudit_BLL*.
2. A la finestra (Imatge 33), seleccionar el *Mètode de publicació FTP*
3. Introduïm la ruta de la FTP on es publicarà la versió a *Ubicació de Destí*.
4. Introduïm l'usuari i la contrasenya per l'accés a la FTP.
5. Publiquem.



Imatge 35: Pantalla de publicació de projectes de Visual Studio 2010

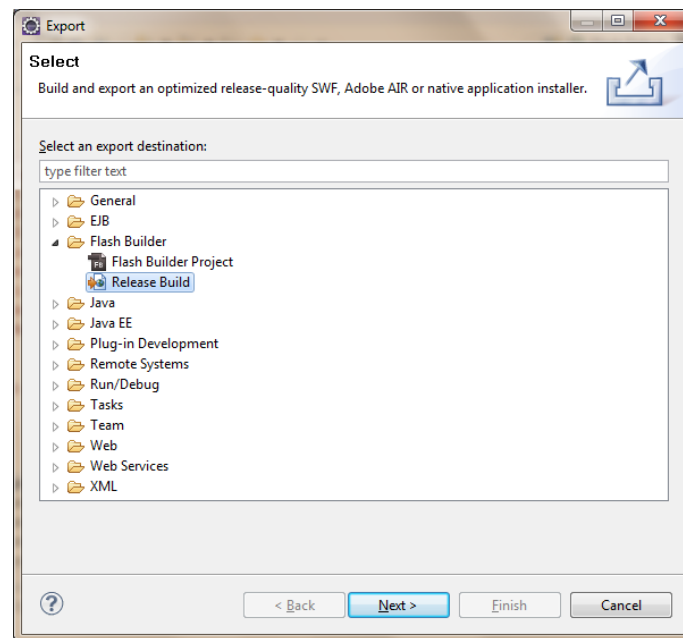
7.4 IMPLANTACIÓ DEL CLIENT WEB

Per a la publicació del client Web es farà servir un servidor Web tradicional com Apache.

En primer lloc, necessitem un IDE Eclipse amb el plugin *Adobe Flex Builder* instal·lat, com l'utilitzat a la fase de codificació.

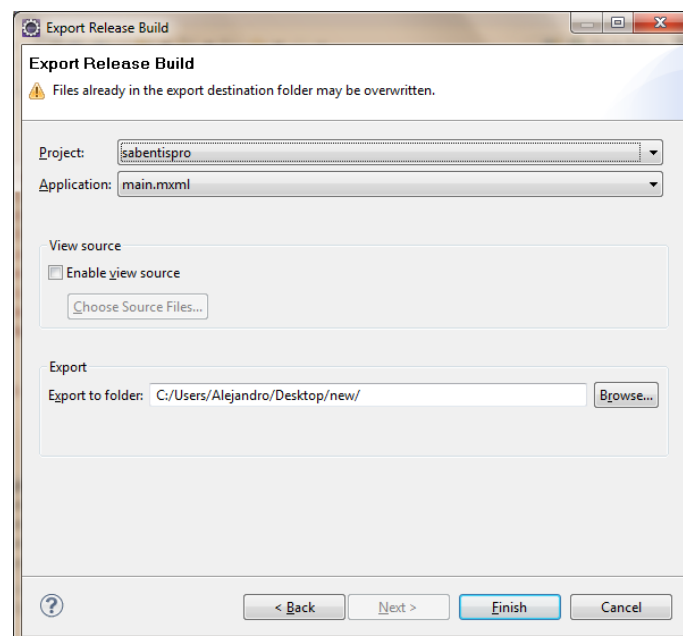
L'objectiu final d'aquesta part és obtenir un arxiu SWF: *sabentispro.swf*,. Per fer-ho cal seguir els següents passos:

1. Anar a la finestra d'exportació: *File* → *Export*
2. Seleccionar l'opció *Flash Builder* → *Release Build* (Imatge 34) per indicar que l'arxiu resultant sigui una *Release* que serà més ràpida i lleugera que la versió de *debug*.



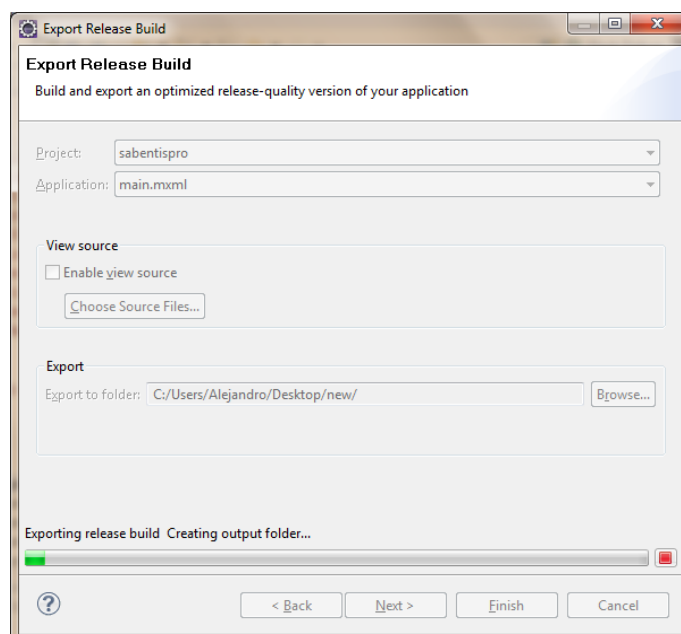
Imatge 36: Pantalla de Exportació i seleccionar Release Build.

3. Seleccionar el projecte *sabentispro* i al camp Application: *main.mxml*
4. Indiquem el directori final de l'exportació en un directori accessible.



Imatge 37: Pantalla d'exportació de la Release

5. Finalitzar.



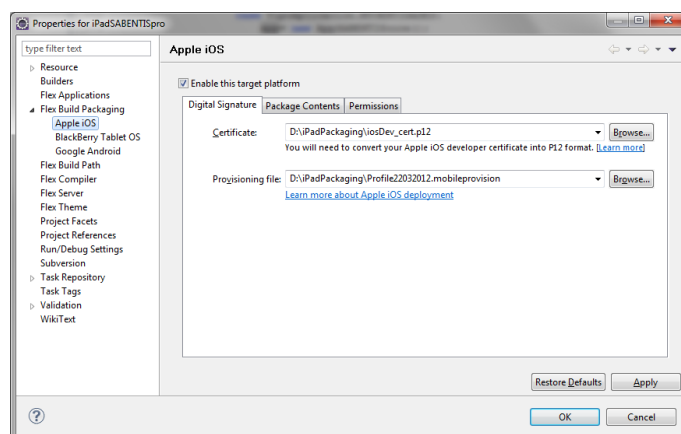
Imatge 38: Creació del arxiu final.

La publicació es farà a la carpeta arrel del Servidor on es troben les pàgines del servidor Web. En aquesta hi ha d'haver un arxiu index.html que comptarà amb una crida al SWF resultant de *Flex*. Per tant, un cop finalitzada l'exportació anterior, només caldrà copiar l'arxiu a la ruta on estigui el fitxer *index.html* i assegurar que la crida es fa correctament.

7.5 IMPLANTACIÓ DEL CLIENT IOS

El procediment per dur a terme la implantació del client iOS és molt semblant al punt anterior, tot i que s'utilitzarà el projecte *iPadSABENTISpro*, un projecte d'aplicació mòbil d'*Adobe Flex* que compta amb una sèrie de modificacions per el seu empaquetatge per a iOS a nivell de llibreries i l'ús de l'empaquetador d'*Adobe Air*.

Al ésser un projecte d'aplicació mòbil d'*Adobe Flex* sortiran la opció *Flex Build Packing* a les propietats de *iPadSabentisPro*.

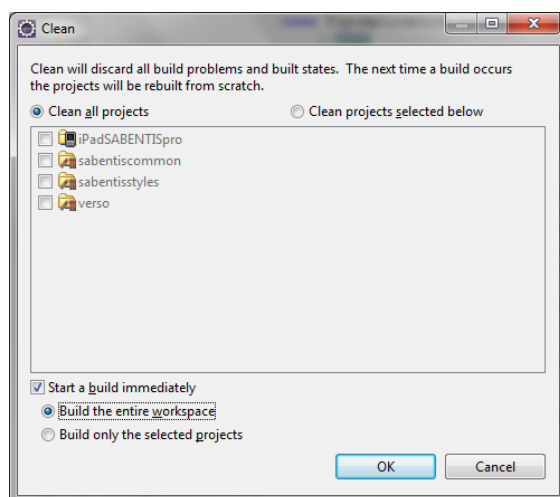


Imatge 39: Propietats del Projecte iPadSABENTISpro.

En el cas que s'executi aquest sistema d'empaquetatge per primer cop, caldrà obtenir els certificats per a la aplicació, així com un identificador de la mateixa.

En aquest punt es suposarà que l'aplicació ja ha estat registrada, i per tant, no s'explica el procediment que cal fer per registrar l'aplicació. En la direcció web <http://www.adobe.com/devnet/air/articles/packaging-air-apps-ios.html> s'explica en detall que cal fer per obtenir els certificats esmentats anteriorment.

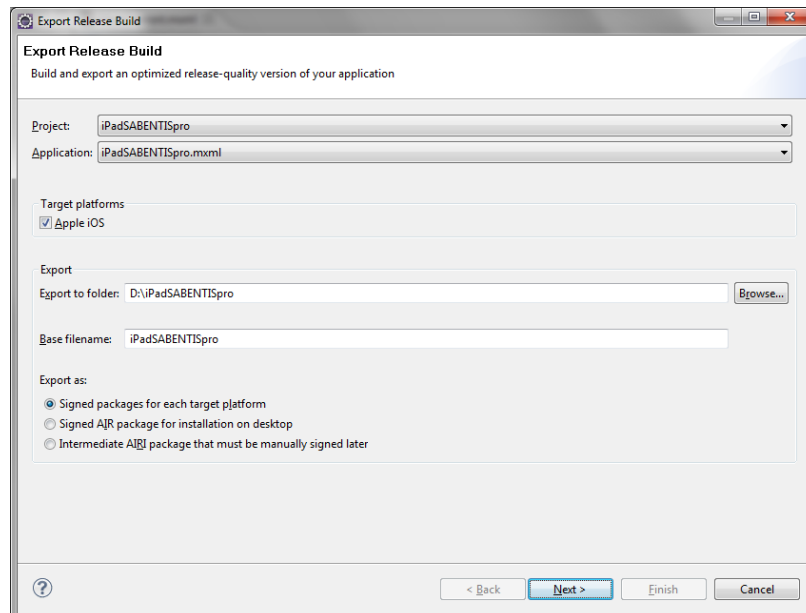
Un cop tenim el projecte *iPadSABENTISpro* obert, es realitzarà una neteja del projecte a Project → Clean... i seleccionarem tots els projectes.



Imatge 40: Neteja del Projecte

Un cop finalitzada la neteja dels projectes que formen part de la capa de presentació del projecte, executem l'assistent on empaquetarem l'aplicació a *Project* → *Export Release Build*. En aquest assistent caldrà indicar el projecte *iPadSABENTISpro* i l'arxiu *iPadSABENTISpro.mxml* com aplicació. En principi aquestes opcions haurien de sortir ja inicialitzades correctament.

Posteriorment cal indicar el directori on el volem exportar al camp de text *Export to folder*. Un cop tot inicialitzat, indiquem *Finalitzar* i començarà l'empaquetatge. El resultat final serà un arxiu *.ipa*, el qual es podrà instal·lar mitjançant l'iTunes.



Imatge 41: Exportació del projecte i creació de l'aplicació per a iPad

CAPÍTOL 8: CONCLUSIONS DEL PROJECTE

8.1 ASSOLIMENT D'OBJECTIUS

Al començar aquest projecte es van plantejar una sèrie de reptes i objectius que s'havien de complir per tal de garantir l'èxit d'aquest.

El primer objectiu final assolit, i sens dubte el més important, és dissenyar un software de qualitat que permeti una auditoria de prevenció de riscos laborals mitjançant un sistema multiplataforma i portàtil. Cal destacar la manca d'aquesta mena d'aplicatius en el sector que tinguin els avantatges abans esmentats i que compleixi els requeriments exigits tant pel client com per l'usuari final. Com s'indica en el primer capítol, per assolir aquest objectiu final, ha calgut dur a terme una sèrie d'objectius intermitjos.

El primer d'aquests objectius marcats a l'inici fou la realització d'un anàlisi que satisfés totes les necessitats d'un sistema d'auditories. Aquest ha estat contrastat amb els diferents stakeholders per a la seva verificació i s'ha complert.

El segon, el qual marcava la creació d'un sistema robust i estable que garantís pocs errors també s'ha aconseguit, mitjançant un conjunt de proves que ho verificaven.

L'últim objectiu, estava orientat al desenvolupament de l'eina i la comprensió del codi per a futurs canvis. Aquest ha estat el més costós d'aconseguir degut a la quantitat de codi generat i per tant la quantitat de comentaris explicatius necessaris. No obstant, podem etiquetar aquest com assolit.

Altres objectius realitzats, a nivell personal, és l'aprenentatge de nous llenguatges de programació i de noves tecnologies de desenvolupament de software, actualment en auge, com són *Adobe Flex*, *Microsoft .NET* i *Microsoft SQL Server*, entre altres.

Sobre el disseny i l'anàlisi de l'aplicació, s'han arribat a implementar totes les funcionalitats amb les que havia de comptar aquesta, amb la excepció del generador de documents, ja que forma part del paquet de *SabentisPro* i encara no està operatiu. No obstant, s'ha deixat preparat el codi per a la comunicació amb el mòdul de documents. També cal dir que ni el disseny original de la Base de Dades i dels diagrames, ni la interfície d'usuari ha estat subjecte a gaires modificacions, excepte per funcionalitats redissenyades a partir de peticions expressades dels *Stakeholders*.

8.2 ASPECTES RELLEVANTS A DESTACAR DEL PROJECTE

Els aspectes més positius que té aquest projecte són les tecnologies utilitzades, que han permès entre altres coses la portabilitat de l'aplicació per a diferents arquitectures, sobretot a les portàtils com són per *iPad* i *iPhone* en aplicació nativa, i la web per a la resta.

Per altra banda, cal tornar a incidir en la escassetat de softwares de Prevenció de Riscos Laborals complets i capaços de realitzar les tasques de *SabentisPro* i més concretament, aplicacions que tinguin les funcionalitats de *SabentisAudit*.

SabentisAudit està pensat per a professionals que volen tenir sempre la informació al seu abast d'una forma senzilla, intuïtiva i clara, però també s'ha de valorar que aquest software portàtil pot desar qualsevol canvi produït en aquest en el moment en el que es produeix, donant la seguretat de no perdre informació rellevant. A més, gracies a aquest sistema, les dades són accessibles per a tothom gairebé en temps real.

8.3 DESVIACIONS SOBRE LA PLANIFICACIÓ

L'objectiu temporal final marcat a la planificació del projecte no s'ha assolit, però el podem donar per bo en tant que hi ha hagut una desviació de la previsió inicial que situava l'entrega final tres mesos abans del límit imposat per la institució universitària, però no ha suposat cap canvi de convocatòria. El motiu d'aquesta desviació, ha estat la urgència d'altres tasques més prioritàries relacionades amb l'aplicació *SabentisPro*, i que condicionava *SabentisAudit*.

Entre altres tasques que han retardat la finalització del projecte, foren uns canvis que van ser necessaris i que tenien a veure amb l'estabilitat bàsica del sistema a la capa *DAL* i l'aplicació de filtres sobre les consultes de la Base de Dades.

Un altre dels motius d'aquesta demora fou un problema amb la interconnexió de les capes de presentació i de negoci i que afectava totes les funcions de modificació de registres de la Base de Dades.

8.4 CONCLUSIONS PERSONALS

A mode de conclusions personals, el desenvolupament d'aquest software ha estat molt interessant, ja que m'ha permès aprendre noves tecnologies i m'ha donat força experiència de com s'ha de planificar i dur a terme un projecte informàtic de major envergadura.

L'anàlisi del problema no va ser una tasca senzilla ja que, a més del meu desconeixement de les reglamentacions que regeixen el món de la Prevenció de Riscos Laborals, l'única font d'informació de la qual disposava era un document de 534 fulles que indicava com havia de ser el resultat final. Però, a la vegada, no hi havia gaires restriccions (ni indicacions) del disseny de la interfície d'usuari, per la qual cosa era força difícil imaginar-se el funcionament de l'aplicació. No obstant, l'accés als *Stakeholders* del projecte *SabentisPro* i per tant d'aquest projecte, va ser essencial per solucionar els dubtes que existien.

A més, aquest projecte de fi de carrera no podria haver estat possible sense la constància diària que exigeix una feina com aquesta, sobretot de cara a l'aprenentatge necessari de tecnologies com *Flex* o *.NET* per desenvolupar-ho.

Dels llenguatges que s'utilitzen en la codificació d'aquest projecte, *Flex*, que engloba els llenguatges MXML i ActionScript 3 ha estat el més difícil d'aprendre i saber utilitzar correctament, sobretot en el cas de l'aplicació d'*events*. L'ús d'aquests és molt variat, tot i això foren aquells dedicats al control dels protocols SOAP els que van comportar una major dificultat, degut al assincronisme que tenen. Un cas particular fou ser la codificació del component que gestiona els Índex d'Eficàcia, doncs la jerarquia d'un índex per any i 4 trimestres incrementava de forma notable les comprovacions per impedir situacions no desitjables com l'intent d'obtenir les dades de l'any abans dels trimestres.

Per contra, sí que em va resultar molt útil un *Framework* o sistema d'entitats que transformava les taules de la Base de Dades en classes i donava lloc a un disseny intuïtiu de l'aplicació i una implantació encara més fàcil gracies al l'ús de *Linq-To-Entities*.

Em sento molt orgullós de *SabentisAudit* per molts motius, però destacaria la quantitat de proves i de revisions al que ha estat sotmès, i que per tant, ha donat lloc a un software d'alta qualitat, el qual està en funcionament avui dia per a diverses finalitats, els més destacats estan tant a l'àmbit professional com el docent. El segon motiu que em provoca aquesta satisfacció és la portabilitat de l'aplicació a diferents plataformes, entre d'altres les mòbils, les quals són cada dia més sol·licitades i necessàries en qualsevol àmbit professional. Cal tenir en compte, que en el moment en què es realitza una auditoria de PRL es fa a la "casa" del client, per això que aquest software sigui portàtil és encara més útil.

Finalment, cal dir que per dur a terme el desenvolupament d'un software d'aquesta dimensió, ha calgut un equip professional que m'ha estat molt útil per incrementar les meves aptituds socials exigides en aquesta professió. Agraïxo a tots els membres de l'equip de desenvolupament de Verso Software i els *Stakeholders* de *SabentisPro* que han intervingut d'alguna forma en el desenvolupament d'aquest projecte i en el seu resultat, que el podem resumir amb una sola paraula: èxit.

8.5 POSSIBLES LÍNEES D'AMPLIACIÓ

Donada la naturalesa d'aquest software, basat en les normatives de la Prevenió de Riscos Laborals, hi ha poques modificacions sobre les funcionalitats que es puguin portar a terme, no obstant cal tenir en compte que *SabentisPro* és un projecte viu, i que per extensió *SabentisAudit* també ho és, ja que moltes de les ampliacions que es produeixin al primer podran condicionar el funcionament del segon (com ja passa amb altres mòduls com a *SabentisEval*). Tot i això, es poden realitzar canvis i millores com les que s'anomenen a continuació:

ANDROID

Una línia d'ampliació essencial és la correcció d'errors que té *Flex* amb les plataformes *Android*, degut a que els components es troben incrustats en el compilat resultant *SWF* i no permet la interactuació de l'usuari amb el software. Tot i això, aquest és un problema de *SabentisPro* en general i de la plataforma *Flex*, per la qual cosa un cop es solucioni en aquests dos, l'aplicació estarà totalment operativa per a aquesta.

A més, a les darreres tasques d'I+D relacionades amb aquest tema, hem donat amb la forma d'empaquetar l'aplicació Web en una aplicació nativa *Android*, tal i com s'efectua per les plataformes *iOS*.

SISTEMA D'AUDITORIES

Una altra línia d'ampliació, seria l'adaptació d'aquest software d'auditories per a qualsevol altre reglamentació diferent a les de Prevenció de Riscos Laborals.

CODIS QR

Integració de codis *QR* pels documents resultants i que permetin una descàrrega més ràpida dels documents generats. També es podrien generar codis *QR* per navegar dins de l'aplicació, com per exemple codis *QR* per anar a un qüestionari i una pregunta determinada.

SISTEMA DE CONFIGURACIÓ DE L'ENTORN

Una altra possible millora podria ser un sistema on l'usuari es pogués autoconfigurar el seu entorn de treball de *SabentisPro*, de forma que permeti:

- Modificar l'aparença de *SabentisAudit*.
- Modificar la forma dels qüestionaris i de les preguntes que es mostren. Aquest sistema podria ser totalment transferible als Índex d'Integració.
- Modificar el disseny dels Informes generats.
- Modificar el disseny dels Índex d'eficàcia.

MILLORES EN PLATAFORMES MÒBILS

Finalment una altra línia per continuar el seu desenvolupament es la creació de nous components que siguin més concrets per a les plataformes mòbils.

MILLORES DE RENDIMENT A EFICACIES

Com a millora de rendiment, es podrien substituir els càlculs d'obtenció de dades de la pantalla d'Índex d'Eficàcia per una vista a la Base de Dades on es trobin tots els registres necessaris.

CAPÍTOL 9: ANNEXOS

9.1 REGLES DE VALIDACIÓ

Regla de Validació	Ús Inicial	Ús final
CP012048	El Codi Postal comença per 01, 20 o 48	
C6NOAUTOMATICO	El qüestionari C06 no es mostrarà automàticament.	El qüestionari C06 es mostrarà automàticament si hi ha riscos d'exposició a substàncies càustiques, substàncies nocives, substàncies corrosives o bé substàncies tòxiques. També es mostraran les preguntes si el qüestionari està seleccionat per l'usuari.
C8NOAUTOMATICO	El qüestionari C08 no es mostrarà automàticament	El qüestionari C06 es mostrarà automàticament si hi ha riscos d'exposició a l'amiant. També es mostraran les preguntes si el qüestionari està seleccionat per l'usuari.
C9NOAUTOMATICO	El qüestionari C08 no es mostrarà automàticament.	El qüestionari C06 es mostrarà automàticament si hi ha riscos d'explosions. També es mostraran les preguntes si el qüestionari està seleccionat per l'usuari.
CESPE_MATER	Es mostrarà si hi ha treballadors al centre de treball que estiguin en període de maternitat o lactància.	Es mostrarà si hi ha treballadors al centre de treball que estiguin en període de maternitat o lactància. A més valora si l'opció de subqüestionari relacionada. Aquesta regla pertany al qüestionari 10.
CESPE_MENOR	Es mostrarà si hi ha treballadors al centre de treball que estiguin en període de maternitat o lactància.	Es mostrarà si hi ha treballadors al centre de treball que siguin menors d'edat. A més valora l'opció de subqüestionari relacionada. Aquesta regla pertany al qüestionari 10.
CESPE_SENSI	Es mostrarà si hi ha treballadors al centre de treball que tinguin algun tipus de sensibilitat.	Es mostrarà si hi ha treballadors al centre de treball que tinguin algun tipus de sensibilitat.. A més valora l'opció de subqüestionari relacionada. Aquesta regla pertany al qüestionari 10.
COD03	Es mostrarà si la codificació (CNAE2009) de la empresa comenci per 03.	Es mostrarà si la codificació (CNAE2009) de l'empresa comenci per 03 o bé es selecciona el qüestionari B02.

COD03ANDCP012048	Es mostrarà si la codificació (CNAE2009) de la empresa comenci per 03 i el Codi Postal comenci per 01, 20 o 48.	
COD03NOTCP012048	Es mostrarà si la codificació (CNAE2009) de la empresa comenci per 03 i el Codi Postal no comenci per 01, 20 o 48.	
COD0506070809	Es mostrarà si la codificació (CNAE2009) de la empresa comenci per 05, 06, 07, 08 o 09.	Es mostrarà si la codificació (CNAE2009) de la empresa comenci per 05, 06, 07, 08 o 09 o bé es selecciona el qüestionari B02.
COD41424371	Es mostrarà si la codificació (CNAE2009) de la empresa comenci per 41, 42,43 o 71.	Es mostrarà si la codificació (CNAE2009) de la empresa comenci per 41, 42,43 o 71 o bé es selecciona el qüestionari B01.
ESPETECEMP	Les especialitats tècniques les porta l'empresari.	
ESPETECSPA	Les especialitats tècniques o mèdiques són assumides per un Servei de Prevenció Aliè.	
ESPETECSPM	Les especialitats tècniques o mèdiques es assumida per un Servei de Prevenció Mancomunat.	
ESPETECSPMANDCP012048	Les especialitats tècniques o mèdiques són assumides per un Servei de Prevenció Mancomunat i el codi Postal comença per 01, 20 o 48	
ESPETECSPMNOTCP012048	Les especialitats tècniques o mèdiques són assumides per un Servei de Prevenció Mancomunat i el codi postal no comença per 01, 20 o 48.	
ESPETECSPPP	Les especialitats tècniques o mèdiques són assumides per un Servei de Prevenció Propi.	
ESPETECSPPPANDCP012048	Les especialitats tècniques o mèdiques són assumides per un Servei de	

	Prevenió Propi i el codi Postal comença per 01, 20 o 48	
ESPETECSPNOTCP012048	Les especialitats tècniques o mèdiques són assumides per un Servei de Prevenió Propi i el codi postal no comença per 01, 20 o 48.	
ESPETECTRAB	Les especialitats tècniques són assumides per els treballadors.	
PELEMPCTBIO	Activada la restricció "Existeixen perills biològics" al inici del estudi.	Existeix el risc Contaminants Biològics o bé s'ha activat el qüestionari C01
PELEMPCTBIONOTGP1	Activada la restricció "Existeixen perills biològics i no són del grup 1" al inici del estudi.	Existeix el risc Contaminants Biològics i la opció de subqüestionari "Existeixen perills biològics superiors al grup 1" del qüestionari C01.
PELEMPCTQUI	Activada la restricció "Existeixen perills químics" al inici del estudi.	Existeixen riscos de Contaminants Químics o bé s'ha activat el qüestionari C03.
PELEMPCTQUIPEL	Activada la restricció "Existeixen perills químics perillosos" al inici del estudi.	Existeixen riscos de Contaminants Químics Perillosos o bé s'ha activat el qüestionari C03.
PELEMPCTRADIO	Activada la restricció "Existeixen perills de radiacions ionitzants" al inici del estudi.	Existeixen riscos de Radiacions ionitzants o bé s'ha activat el qüestionari C04.
PELEMPCTRADIOANDCP012048	Activada la restricció "Existeixen perills de radiacions ionitzants" al inici del estudi i el Codi Postal comença per 01, 20 i 48	Existeixen riscos de Radiacions ionitzants o bé s'ha activat el qüestionari C04 i el Codi Postal comença per 01, 20 i 48 en els dos casos.
PELEMPCTRADIONOTCP012048	Activada la restricció "Existeixen perills de radiacions ionitzants" al inici del estudi i el Codi Postal no comença per 01, 20 i 48	Existeixen riscos de Radiacions ionitzants o bé s'ha activat el qüestionari C04 i el Codi Postal no comença per 01, 20 i 48 en els dos casos.
PELEMPCTRUDIO	Activada la restricció "Existeixen perills de sorolls" al inici del estudi.	Existeixen riscos de Soroll o bé s'ha activat el qüestionari C05.
PELEMPCTVIBRACIONES	Activada la restricció "Existeixen perills de vibracions" al inici del estudi.	Existeixen riscos de Vibracions o bé s'ha activat el qüestionari C07.
PRERES6TO24	Activada la restricció "Concurrència de treballadors de varies empreses en un	El codi de l'empresa (CNAE2009) comença per 41, 42, 43 o 71 i està activada la opció de subqüestionari "N/A

	mateix centre de treball" a l'inici del estudi	"Concurrencia de treballadors de varies empreses en un mateix centre de treball"
PRERES30TO43	Activada la restricció "Concurrencia de treballadors de varies empreses en un centre de treball quan existeix un empresari principal" a l'inici del estudi.	El codi de l'empresa (CNAE2009) comença per 41, 42, 43 o 71 i està activada l'opció de subqüestionari "N/A Concurrencia de treballadors de varies empreses en un centre de treball quan existeix un empresari principal"
PRERES44TO57	Activada la restricció "Presència de recursos preventius" a l'inici del estudi.	El codi de l'empresa (CNAE2009) comença per 41, 42, 43 o 71 i està activada l'opció de subqüestionari "N/A Presència de recursos preventius"
PRERES58TO70	Activada la restricció "Medis de coordinació de les activitats preventives" a l'inici del estudi.	El codi de l'empresa (CNAE2009) comença per 41, 42, 43 o 71 i està activada l'opció de subqüestionari "N/A Medis de coordinació de les activitats preventives"
TRAB50	Hi ha més de 50 treballadors al centre de treball.	

9.2 MANUAL D'ÚS DE L'APLICACIÓ

9.2.1 ACCÉS TEMPORAL A L'APLICACIÓ

Per als efectes que es cregui convenient, hem habilitat un accés temporal fins a la lectura del projecte que permet veure el seu funcionament en l'entorn real de producció.

Aquest usuari ha estat creat expressament per la validació de l'aplicació per part del personal docent de la *UAB* involucrat en aquest projecte. Aquest usuari té Rol de Tècnic, i per tant compta amb permisos complets en l'aplicació *SabentisAudit*, però, per motius de gestió i seguretat, només de lectura en el Manteniment d'Entitats.

Per a la utilització d'aquest software podeu entrar a la direcció web <http://82.98.148.3:8085/flex/main.html> i entrar a l'aplicació amb l'usuari i contrasenya: **uab_test**.

Un cop iniciada sessió, seleccionar la empresa *UAB Escola d'Enginyeria Sabadell*. En picar les tres primeres lletres sortirà un desplegable on es podrà seleccionar la empresa. [Veure punt 9.2.3](#).

Aquesta empresa té un centre de treball amb el mateix nom i a més pertany a l'organització *UAB*. Tant l'empresa com el centre de treball estan ubicats a la direcció: C/ Emprius, 2, 08202, Sabadell, i per tant, es regeix per la legislació espanyola en qüestió de Prevenció de Riscos Laborals.

Finalment, entrar en *Estudis* en el menú de *Funcionalitats Accessibles*.

La següent documentació és el fragment del manual d'usuari, creat per Verso Software, que té a veure amb *SabentisAudit*, per aquest motiu esta en castellà

9.2.2 PANTALLA DE ACCESO

Desde esta pantalla el usuario puede introducir sus credenciales de acceso.

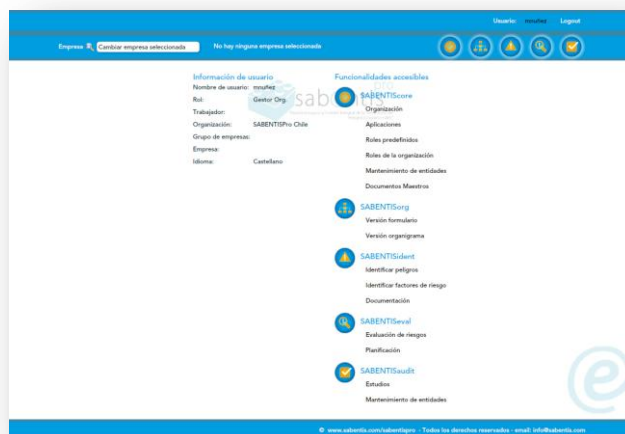


Pantalla de Inicio de Sesión de SabentisPro

El sistema valida al usuario mediante un login y una contraseña, que por cumplimiento de la LOPD tiene fijada una fecha de caducidad que obliga al usuario a cambiarla periódicamente

9.2.3 PANTALLA RESUMEN

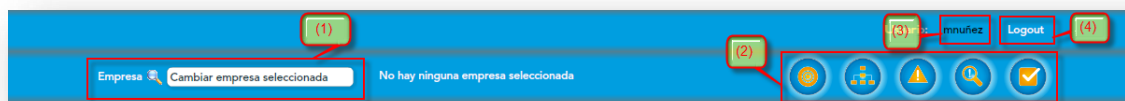
Desde esta pantalla el usuario puede navegar a través de la aplicación.



Pantalla de Resumen de SabentisPro

El sistema permite no obstante acceder de forma directa a cualquier parte de la aplicación sin tener que pasar por la pantalla resumen.

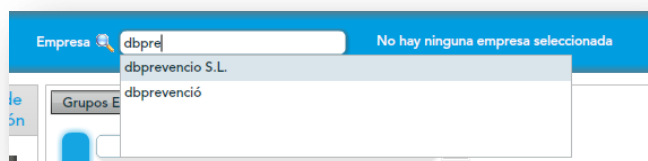
En la cabecera se tendrá en todo momento el selector de empresas (1), el menú de navegación por las aplicaciones (2), el acceso a esta pantalla resumen (3) y el botón de logout (4).



Cabecera de SabentisPro

(1) Selector de empresas

Sirve para fijar el contexto de la empresa con la que se quiere trabajar. Al escribir 3 o más caracteres el sistema propone el listado de empresas que cumplen con el filtro de texto introducido, permitiendo seleccionar la empresa si tener que escribir el nombre completo.



Selector de Empresas de SabentisPro

Una vez fijado este contexto, desde cualquier aplicación sólo se verán datos relacionados con esta empresa. En caso de no seleccionar ninguna empresa, se verán datos de todas las empresas a las que se tienen acceso.

Hay aplicaciones específicas que necesitan una empresa seleccionada para poder funcionar.

(2) Menú de navegación

Permite cambiar de aplicación y/o de funcionalidad de manera directa sin tener que pasar por la pantalla de inicio. Cuando se cambia de pantalla se mantiene el contexto de la pantalla en la que estábamos, no perdiendo la información que estábamos visualizando.

(3) Acceso a pantalla resumen

Permite volver a la pantalla de inicio

(4) Botón de logout

Sale de la aplicación

9.2.4 AUDITORÍAS

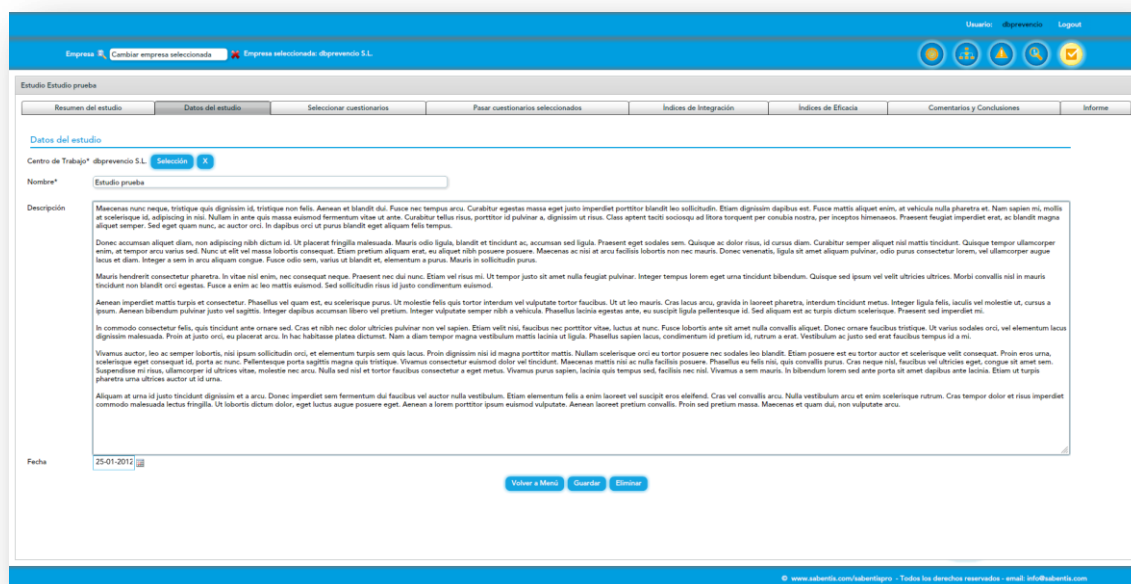
Desde esta aplicación se pueden realizar pre-auditorías, auditorías internas o auditorías reglamentarias del sistema de gestión de la prevención en una organización.



Pantalla principal de SabentisAudit

9.2.5 ESTUDIOS DE AUDITORÍA

Un estudio de auditoría tiene como referencia siempre un centro de trabajo de una empresa del sistema.

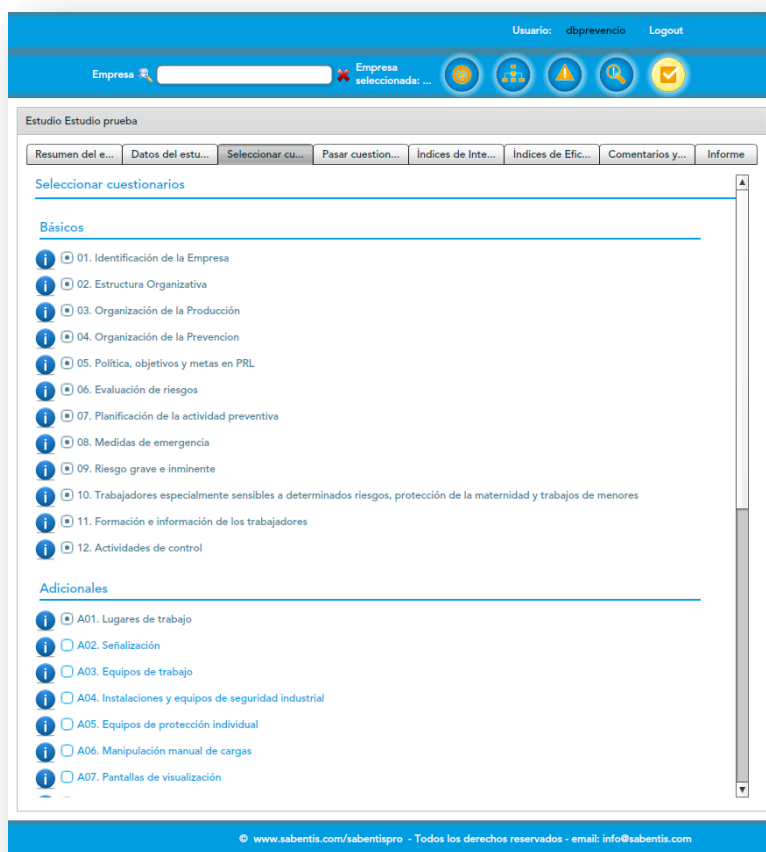


Pantalla de Información del Estudio de SabentisAudit

En el momento de ser creado se selecciona el centro de trabajo objeto del estudio y en ese momento el sistema preselecciona una serie de cuestionarios de auditoría en función de las características de la empresa en cuestión.

9.2.6 CUESTIONARIOS DE AUDITORÍA

La preselección de cuestionarios puede ser variada por el auditor en todo momento.



Pantalla de selección de cuestionarios del Estudio de SabentisAudit

Desde la pantalla resumen del estudio, además de ver los detalles del estudio en lo referente al centro, la fecha, etcétera, hay una pestaña con información referente al estado de cada uno de los cuestionarios seleccionados, con información del grado de avance en cada uno de ellos respecto del total de preguntas.

The screenshot shows the 'Resumen del estudio' (Study Summary) page in the SabentisAudit system. The page is titled 'Estudio Estudio prueba' and has a navigation bar with tabs: 'Resumen del e...', 'Datos del estu...', 'Seleccionar cue...', 'Pasar cuestiona...', 'Índices de Inte...', 'Índices de Efica...', 'Comentarios y ...', and 'Informe'. The main content area is divided into two sections: 'Información General del Estudio de Pre-Auditoría' and 'Información de los Cuestionarios del Estudio de Pre-Auditoría'. The latter section is further divided into 'Básicos' (Basic) and 'Avanzados' (Advanced). The 'Básicos' section lists 10 questionnaires with their completion status:

Id	Nombre del cuestionario	Respuestas	Porcentaje Completado
01	Identificación de la Empresa	6 respuestas de 6 preguntas	100 %
02	Estructura Organizativa	30 respuestas de 30 preguntas	100 %
03	Organización de la Producción	9 respuestas de 9 preguntas	100 %
04	Organización de la Prevención	11 respuestas de 11 preguntas	100 %
05	Política, objetivos y metas en PRL	25 respuestas de 25 preguntas	100 %
06	Evaluación de riesgos	8 respuestas de 8 preguntas	100 %
07	Planificación de la actividad preventiva	12 respuestas de 12 preguntas	100 %
08	Medidas de emergencia	5 respuestas de 5 preguntas	100 %
09	Riesgo grave e inminente	3 respuestas de 3 preguntas	100 %
10	Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos, protección de la maternidad y trabajos de menores	0 respuestas de 4 preguntas	0 %

Buttons at the bottom: 'Volver a Menú' and 'Recalcular Estadísticas'. The footer shows the website 'www.sabentis.com/sabentispro' and email 'info@sabentis.com'.

Pantalla de resumen del Estudio de SabentisAudit

Hay cuestionarios específicos que tienen reglas de validación que condicionan el número de preguntas, es decir, hay grupos de preguntas que sólo aparecen si se dan unas condiciones concretas.

The screenshot shows the 'Pasar cuestionarios seleccionados' (Pass selected questionnaires) page in the SabentisAudit system. The page is titled 'Estudio Estudio prueba' and has a navigation bar with tabs: 'Resumen del estudio', 'Datos del estudio', 'Seleccionar cuestionarios', 'Pasar cuestionarios seleccionados', 'Índices de Integración', 'Índices de Eficacia', 'Comentarios y Conclusiones', and 'Informe'. The main content area is divided into 'Pasar cuestionarios seleccionados' and 'Opciones de Subcuestionarios'. The 'Pasar cuestionarios seleccionados' section shows the 'Tipo de Cuestionario' as 'Básicos' and the 'Cuestionario' as '10. Trabajadores especialmente sensibles a dete...'. The 'Opciones de Subcuestionarios' section shows three options: 'Hay trabajadores sensibles', 'Hay trabajadores en periodo de maternidad o lactancia', and 'Hay trabajadores menores de edad'. The 'Preguntas' section shows four questions with their respective answer options (Si, No, N/A). The 'Respuestas' section shows the completion status (0 de 4). Buttons at the bottom: 'Volver a Menú'. The footer shows the website 'www.sabentis.com/sabentispro' and email 'info@sabentis.com'.

Opciones de cuestionarios de SabentisAudit

9.2.7 ÍNDICES DE INTEGRACIÓN

Desde esta pantalla se detalla el estado de una serie de índices que auditan el estado de la integración de la prevención en la empresa.

Indicadores de Integración	Estado Actual	Baremo
01 Se dispone, divulga y es conocido el Plan de Prevención de Riesgos Laborales.	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
02 Política de PRL integrada en otras políticas de empresa (adquisición de equipos de trabajo, productos, contratación de obras o servicios, contratación de personal, etc.).	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
03 Existen procedimientos comunes válidos para la gestión general de la empresa y la gestión de la PRL.	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
04 Los procedimientos de PRL son conocidos por los empleados.	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
05 El organigrama general de la empresa contempla las funciones y responsabilidades en PRL.	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
06 Los empleados realizan su trabajo considerando las funciones y responsabilidades asignadas en PRL.	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
07 El personal de la Organización en PRL de la empresa participa en los procesos de cambio (equipos de trabajo, productos, instalaciones, procesos, contratación de obras o servicios, contratación de personal, etc.).	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
08 En la evaluación de riesgos laborales ha sido considerada la opinión de personal de producción y similares.	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
09 La evaluación de riesgos laborales es conocida por todo el personal afectado por la misma.	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input checked="" type="radio"/> MD
10 La planificación de la actividad preventiva, está incluida dentro del plan de gestión de la empresa.	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
11 En las reuniones de Dirección o similares, se analiza el estado de situación de la planificación en PRL.	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input checked="" type="radio"/> MD
12 El sistema de mantenimiento preventivo incluye actuaciones en PRL.	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
13 Los presupuestos generales incluyen partidas asignadas a PRL.	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD
14 El plan general de formación de la empresa incluye actividades formativas específicas de PRL.	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> EC	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD

Índices de Integración de un Estudio de SabentisAudit

Para cada ítem se pide el estado de índice y el baremo de integración del mismo en la empresa.

9.2.8 ÍNDICES DE EFICACIA

Desde esta pantalla se detallan, anualmente y de forma trimestral, los índices de eficacia de la prevención en la empresa.

Índices de Indicadores de Eficacia	Detalles Trimestrales				Baremo	Resultado
01. N.º de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales con baja.	3	4	1	2	<input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD	10
02. N.º de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales sin baja.	0	5	2	1	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> D <input type="radio"/> MD	8
03. Índice de Frecuencia general (accidentes con y sin baja).	1000	2000	500	2500	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input checked="" type="radio"/> MD	1500
04. Índice de Gravedad.	750	950	1250	2250	<input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD	1300
05. % de absentismo (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) sobre el total.	15	10	5	20	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> D <input type="radio"/> MD	12.5
06. Índice de Incidencia.	1500	2000	2500	3000	<input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD	1625
07. Relación entre el n.º de accidentes y las unidades de producción o servicio.	4	1	4	3	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input checked="" type="radio"/> MD	3
08. Relación entre el n.º de trabajadores y el presupuesto anual de PRL.	5	3	2	2	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input checked="" type="radio"/> MD	3
09. % de acciones correctoras o preventivas realizadas sobre planteadas.	12	25	54	85	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input checked="" type="radio"/> MD	44
10. % de consultas sobre PRL realizadas sobre las planteadas.	50	60	70	85	<input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD	66.25
11. % de consultas sobre PRL realizadas sobre el n.º total de trabajadores.	15	20	20	20	<input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input type="radio"/> MD	18.75
12. % de consultas sobre PRL realizadas sobre el n.º total de equipos y/o productos comprados.	50	50	50	90	<input type="radio"/> B <input type="radio"/> A <input type="radio"/> D <input checked="" type="radio"/> MD	60

Índices de Eficacia de un Estudio de SabentisAudit

El sistema calcula de forma automática el resultado global del año, en función de los valores trimestrales introducidos. Además se pide el baremo de eficacia al auditor.

9.2.9 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Desde esta pantalla el auditor redacta las conclusiones del estudio, separando las conclusiones de los cuestionarios de las de los índices.

Usuario Resumen Logout

Empresa 9 Cambio empresa seleccionada Empresa seleccionada: Sigreventes SL

Estudio Estudio prueba

Resumen del estudio	Fecha del estudio	Selección cuestionarios	Pasar cuestionarios seleccionados	Índices de Integración	Índices de Eficacia	Comentarios y Conclusiones	Informe
---------------------	-------------------	-------------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------	----------------------------	---------

Comentarios y Conclusiones

Comentarios sobre el Estudio

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In consectetur, lectus vel hendrerit consectetur. Nec purus pretium urna, nec faucibus tellus magna ut odio. Sed eu ante neque. Mauris vestibula, lorem ullamcorper volutpat molestie, dui urna fringilla erat, dictum tempus mi non nec felis. Donec mollis tortor condimentum odio consectetur quis dapibus nulla adipiscing. Pellentesque lacus, metus in pulvinar tempus, lorem leo tempus nisi, ac rutrum justo elit sit amet mi. Vestibulum nulla lectus, dictum in bibendum a, ultricies ac erat. Integer vestibulum laoreet nibh quis sagitta. Cras sit amet urna massa.

Integer aliquam, neque et venenatis congue, lorem urna adipiscing turpis, et pellentesque purus purus et odio. In consectetur rhoncus felis non tempus. Mauris eu ipsum nibh, vel pharetra dui. Phasellus sed sapien ut amet ante rhoncus lobortis. In ornare, odio sed rutrum interdum, augue dui ullamcorper lectus, euismod gravida sem nisi eget neque. Aliquam erat volutpat. Quisque sit amet erat nisi, ut ante aliquam tortor.

Nam venenatis accumsan velit, lobortis condimentum risu viverra a. Etiam ut dolor eget massa feugiat mattis. Suspendisse non purus turpis, qui vestibulum dui. Cras sed dolor tortor, eu tempus mi. Integer non porta enim. Suspendisse tempus ornare augue, non dapibus mauris aliquet ultricies. Suspendisse potenti. Pellentesque eget laoreet elit.

Comentarios y Conclusiones sobre los Índices de Integración

Aliquam et justo et dui tristique aliquam. In hac habitasse platea dictumst. Sed nulla, urna eu luctus tempus, lorem quam porttitor nisi, dignissim condimentum metus nisi a quam. Cras nec purus tortor. Sed ut amet dolor et turpis consequat tristique ut amet id massa. Integer volutpat concullo nisi, a ornare purus dictum eget. Mauris venenatis condimentum lorem vel nulla. Aenean et sapien sit amet odio tempus mattis. Aenean a ligula nec diam mollis pellentesque id nec nulla. Donec congue consectetur lectus, sit amet euismod nunc fermentum a. Integer gravida dictum pretium. Cras tristique velit et odio rutrum eget aliquam tortor hendrerit. Curabitur ut mi sed quam faucibus ornare in et augue. Nunc et nulla et ipsum fermentum posuere. Aenean auctor laoreet tunc sit luctus. Praesent tristique pulvinar faucibus.

In sed erat enim, ut amet venenatis neque. Nam euismod mattis posuere mauris velut dictum. Nulla id augue neque, volutpat nibh fringilla dui. Quisque vestibulum posuere purus vitae fermentum. Etiam pharetra, nunc vitae dignissim volutpat, massa nibh tempus nisi, et volutpat leo odio nec neque. Donec tempus accumsan augue eu semper. Proin vel concullo nulla. Nunc vel velit ipsum. Integer non ligula justo. Nunc vel sed laoreet, et consequat mauris.

Duis venenatis concullo laoreet ac suscipit. Nam pretium volutpatque sapien, id lectus diam concullo non. Quisque pharetra urna sed nunc feugiat nec lobortis ligula concullo. Sed vitae mi leo, interdum dignissim justo. Etiam enim nisi, effendend and aggesta sed, suscipit semper libero. Nulla facilis. In variis fringilla blandit. In vitae dapibus tortor. Integer volutpat ullamcorper magna, in aliquam risu hendrerit non. In gravida gravida nisi, a tristique tortor faucibus ornare. Nullam vestibulum semper diam id laoreet. Aliquam ultricies ante in sapien fermentum vel ultricies metus volutpat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Mauris concullo, nec ullamcorper mollis volutpat, erat ligula aliquam dui. Id feugiat urna nunc sit amet laoreet. Vestibulum rhoncus, dolor vitae pellentesque facilis, et metus tempus quam, ut amet concullo mi mauris in sem.

Ut concullo tortor magna. Sed vestibulum ultricies rhoncus. Mauris effendend auctor tristique. Donec feugiat mauris eget sit suscipit imperdiet. Donec effendend dignissim magna, id venenatis odio facilis vel. Aliquam erat volutpat. Sed volutpat accumsan elit, eget volutpatque purus tempus ac. Phasellus urna odio, vestibulum et adipiscing molestie, posuere et neque. Nulla luctus mauris qui ante porta tristique. Sed a elit qui leo ullamcorper hendrerit vitae non tortor. Nulla quis velit justo. Quisque suscipit pharetra vel in molestiae. Vivamus volutpatque ultricies tortor non laoreet. Ut vestibulum nisi gravida erat effendend et congue urna ornare.

Comentarios y Conclusiones sobre los Índices de Eficacia

Cras sem tellus, ultricies vitae aggesta nec, volutpatque ac massa. Quisque a ligula ut magna condimentum tristique. Integer dictum pretium rhoncus. Donec ultricies mollis odio, eu pharetra diam ornare vel. Proin auctor dignissim massa in aggesta. Phasellus non quam id dui dapibus imperdiet in sed elit. Proin congue dapibus concullo. Mauris concullo pulvinar quam, fringilla volutpatque diam posuere vitae. Aliquam vel sapien vel mi auctor porta et consequat ipsum. Mauris eros magna, molestiae non pretium eu, volutpat volutpat leo. Duis in laoreet nisi, sed volutpat eros. Pellentesque eget lobortis nunc. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et molestiae fermentum ac turpis aptent. Mauris consequat auctor augue in tempus.

Duis erat dui, faucibus nec varius eu, volutpat blandit lorem. Mauris aggesta mi a dui rutrum consectetur. Cras aliquam fermentum libero non concullo. Mauris et quam in magna hendrerit dignissim. Quisque concullo neque sit amet elit dignissim viverra. Phasellus felis augue, venenatis non imperdiet ut, volutpat feugiat risu. Integer tristique, quam vel dignissim condimentum, turpis lorem ullamcorper elit, vitae ornare eros enim a odio. Integer ornare, nisi vel blandit volutpatque, lorem felis laoreet tellus, id blandit quam nulla eget dui. Praesent dignissim quam vel massa ornare ut aliquam magna suscipit. Duis faucibus dignissim enim, ac rhoncus lectus rhoncus pharetra. Integer et volutpat laoreet. Nulla facilis. Ut sed sapien enim. Praesent non sapien eget justo luctus hendrerit ut sed tellus. Aliquam consequat felis vel velit luctus viverra.

Ut sed dolor erat. Etiam facilis, nulla id rutrum pellentesque, purus odio aliquam mauris, eu interdum odio ante ut augue. Maecenas blandit, felis et pharetra ullamcorper, dui ante lobortis risu, id euismod quam mauris vel erat. Nullam ut eros sapien. Suspendisse dictum accumsan tortor eget fringilla. Etiam eget velit non quam rutrum facilis tristique ut massa. Sed a volutpat leo. Nulla sed velit tellus, eget euismod augue. Aliquam erat volutpat. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et molestiae fermentum ac turpis aptent. Maecenas semper nisi sem, ut vestibulum risu.

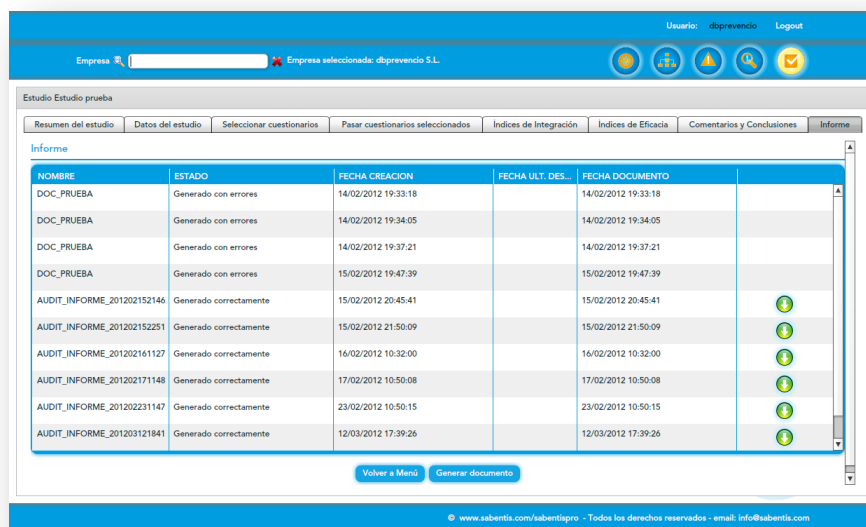
Inicio Mapa Guardar

© www.sabentis.com/sabentislogin - Todos los derechos reservados - email: info@sabentis.com

Comentarios y conclusiones de un Estudio de SabentisAudit

9.2.10 INFORME

Por último, el sistema permite generar tantos informes de auditoría como se quiera. Con las valoraciones de cada uno de los cuestionarios auditados, los valores de los índices y las conclusiones.



NOMBRE	ESTADO	FECHA CREACION	FECHA ULT. DES.	FECHA DOCUMENTO
DOC_PRUEBA	Generado con errores	14/02/2012 19:33:18		14/02/2012 19:33:18
DOC_PRUEBA	Generado con errores	14/02/2012 19:34:05		14/02/2012 19:34:05
DOC_PRUEBA	Generado con errores	14/02/2012 19:37:21		14/02/2012 19:37:21
DOC_PRUEBA	Generado con errores	15/02/2012 19:47:39		15/02/2012 19:47:39
AUDIT_INFORME_201202152146	Generado correctamente	15/02/2012 20:45:41		15/02/2012 20:45:41
AUDIT_INFORME_201202152251	Generado correctamente	15/02/2012 21:50:09		15/02/2012 21:50:09
AUDIT_INFORME_201202161127	Generado correctamente	16/02/2012 10:32:00		16/02/2012 10:32:00
AUDIT_INFORME_201202171148	Generado correctamente	17/02/2012 10:50:08		17/02/2012 10:50:08
AUDIT_INFORME_201202231147	Generado correctamente	23/02/2012 10:50:15		23/02/2012 10:50:15
AUDIT_INFORME_201203121841	Generado correctamente	12/03/2012 17:39:26		12/03/2012 17:39:26

Informes de un Estudio de SabentisAudit